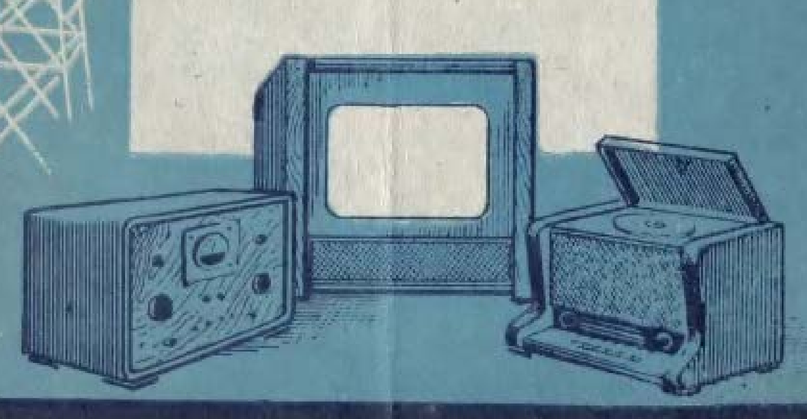


В ПОМОЩЬ РАДИОЛЮБИТЕЛЮ

ВЫПУСК

9



ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ • МОСКВА – 1960

В ПОМОЩЬ РАДИОЛЮБИТЕЛЮ

Выпуск 9

ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ
Москва — 1960

В целях облегчения радиолюбителям самостоятельной работы по конструированию и сборке различной радиоаппаратуры Издательство ДОСААФ совместно с Центральным радиоклубом ДОСААФ продолжает выпуск сборников консультационных материалов.

В этих сборниках даются описания любительских конструкций приемной, звукозаписывающей, усилительной, измерительной, телевизионной, КВ и УКВ аппаратуры, а также различные справочные и расчетные материалы.

Сборники рассчитаны на широкие круги радиолюбителей.

ПОРТАТИВНЫЙ МАГНИТОФОН

Е. Сазонов

Магнитофон дает возможность вести запись речи и музыкальных передач и воспроизводить их. Коммутация входного устройства усилителя магнитофона обеспечивает быстрый переход на запись с микрофона, звукоснимателя, трансляционной сети или радиоприемника.

Почти все детали в магнитофоне — самодельные. В лентопротяжном механизме магнитофона применены двигатели типа ДАГ-1 от универсального проигрывателя. Усилитель—универсальный, он используется как при записи, так и при воспроизведении. Скорость движения ленты 385 *мм/сек*. Питание магнитофона осуществляется от сети переменного тока напряжением 110, 127 или 220 *в*.

Все детали магнитофона размещены в одном ящике размером 470×310×180 *мм* (рис. 1). Лентопротяжный механизм расположен сверху — на панели. На левой боковой стенке находятся ручки управления усилителем и приемником, которые смонтированы в одном ящике с магнитофоном. На правой боковой стенке размещены громкоговоритель, предохранитель и панель переключения сетевого напряжения.

ЛЕНТОПРОТЯЖНЫЙ МЕХАНИЗМ

Лентопротяжный механизм магнитофона приводится в движение двумя электродвигателями ДАГ-1 (рис. 3). Мощность каждого двигателя 18 *вт*, скорость вращения 1425 об/мин. Первый электродвигатель M_1 работает как тонмотор. Его вал выведен на лицевую па-



Рис. 1. Общий вид магнитофона

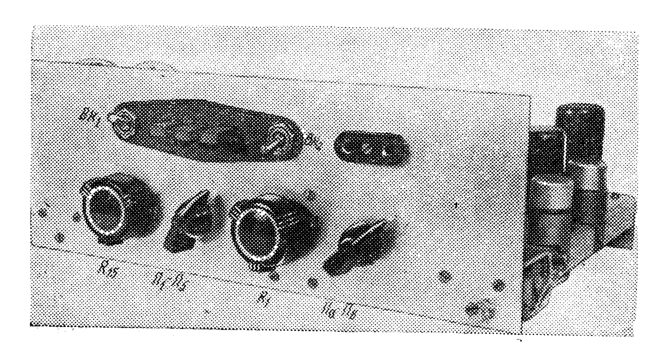


Рис. 2. Вид на лицевую панель усилителя

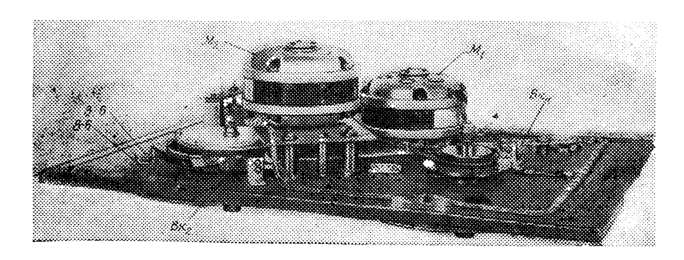


Рис. 3. Вид на лентопротяжный механизм сбоку

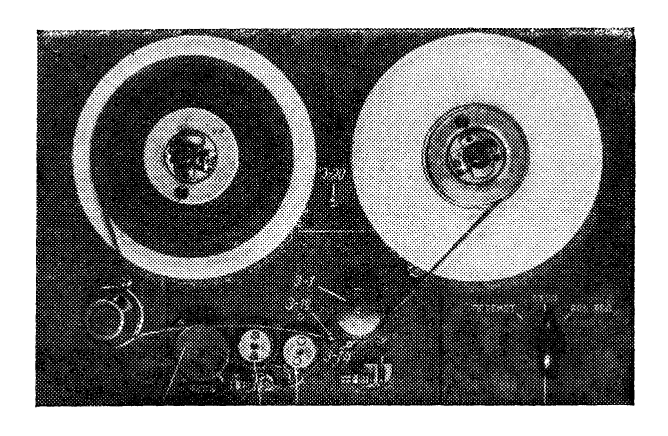


Рис. 4. Вид на лентопротяжный механизм сверху (экран с головок снят)

нель и служит ведущим роликом. На вал электродвигателя запрессована насадка диаметром 5,3 *мм*. При таком диаметре насадки скорость движения пленки равна 385 *мм/сек*. Второй электродвигатель M_2 служит для подмотки пленки на правую кассету и для обратной перемотки. На его вал надета насадка диаметром 17 *мм*.

При записи или воспроизведении пленка сматывается с левой кассеты (рис. 4), огибает инерционный ролик, проходит мимо блока головок, протягивается слева направо ведущим роликом (*3—14*), к которому она плотно прижимается резиновым роликом, и наматывается на правую кассету.

При перемотке лента сматывается с правой кассеты, огибает направляющую колонку (*3—20*) и наматывается на левую кассету.

Управление лентопротяжным механизмом осуществляется переключателем (узлы *6* и *7*), который имеет три положения: «Перемотка», «Стоп», «Рабочий ход».

Все механические переключения в лентопротяжном механизме осуществляются главной планкой переключателя (*7—4*), которая имеет три фиксированных положения. Фиксация осуществляется рычажным фиксатором (рис. 5, узел 7).

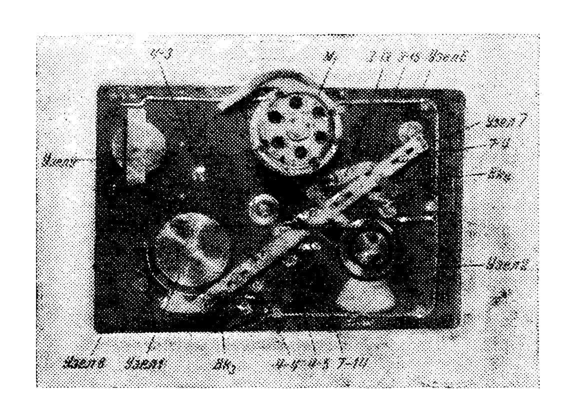


Рис 5. Вид на панель лентопротяжного механизма снизу (мотор M_2 снят)

Рабочий ход. При установке ручки переключателя в положение «Рабочий ход» палец (*6—4*) перемещает главную планку в крайнее верхнее положение (рис. 6). Планка замыкает выключатели $Вк_3$ и $Вк_4$ и тем самым включает оба электродвигателя (M_1 и M_2). Скоба (*7—11*), действуя на планку (*2—10*), освобождает приемную кассету (узел *2*) от действия тормоза. Палец (*3—15*) попадает в паз *А*. Одновременно пружина (*3—21*) действует на рычаг (*3—13*), который, в свою очередь, передает это действие прижимному резиновому ролику. Последний прижимает ферромагнитную ленту к ведущему ролику и заставляет ее двигаться мимо блока головок.

Одновременно с ходом прижимного ролика главная планка переключателя при помощи пружины (*4—8*), которая входит в прорезь скобы (*7—12*), перемещает электродвигатель (M_2) и прижимает его насадку (*4—6*) к обрезиненному ролику (узел *5*). Насадка, вращаясь, передает свое вращение ролику (узел *5*), который, в свою очередь, посредством пассика передает вращение правой кассете (узел *2*). Благодаря тому что шкив (*2—4*) не имеет жесткого сцепления с осью, при наличии торможения кассеты (которое создается пленкой и увеличивается по мере увеличения диаметра рулона) шкив может проворачиваться на оси. Это предохраняет пленку от растяжения и обрыва.

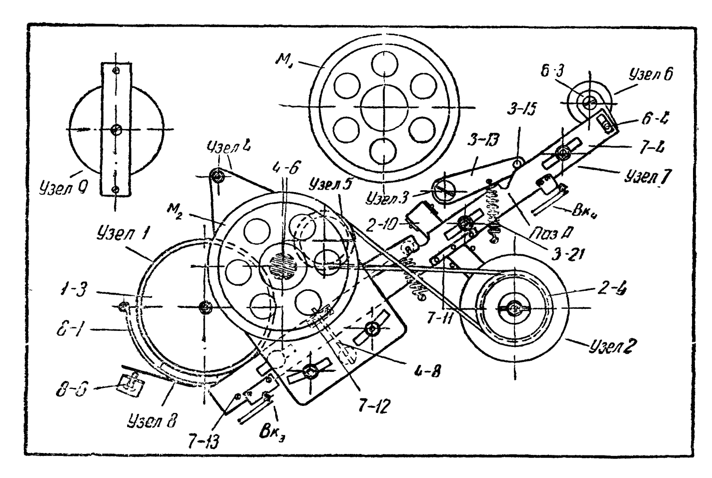


Рис. 6. Расположение деталей на панели лентопротяжного механизма

Начальное число оборотов правой кассеты подбирается вращением гайки на ее оси так, чтобы в начале рулона сразу после пуска механизма на рабочий ход (воспроизведение, запись) пленка плотно наматывалась на правую кассету, не образуя петли. По окончании регулировки выбранное положение фиксируется контргайкой.

Натяжение пленки у левой кассеты обеспечивается во время рабочего хода тормозом (узел *8*). Сила действия тормоза на колесо (*1—3*) регулируется винтом (*8—6*).

Выключение лентопротяжного механизма. При выключении лентопротяжного механизма переключатель надо поставить в положение «Стоп». Главная планка переключателя занимает среднее положение. Палец (*3—15*) под действием планки (*7—4*) выходит из паза *А* и тем самым отводит прижимной резиновый ролик от ведущего ролика. Одновременно насадка (*4—6*) электродвигателя M_2 отводится от обрезиненного ролика (узел *5*) и занимает среднее положение между двумя обрезиненными роликами (узлы *1* и *5*), скоба (*7—11*) освобождает планку (*2—10*), которая затормаживает

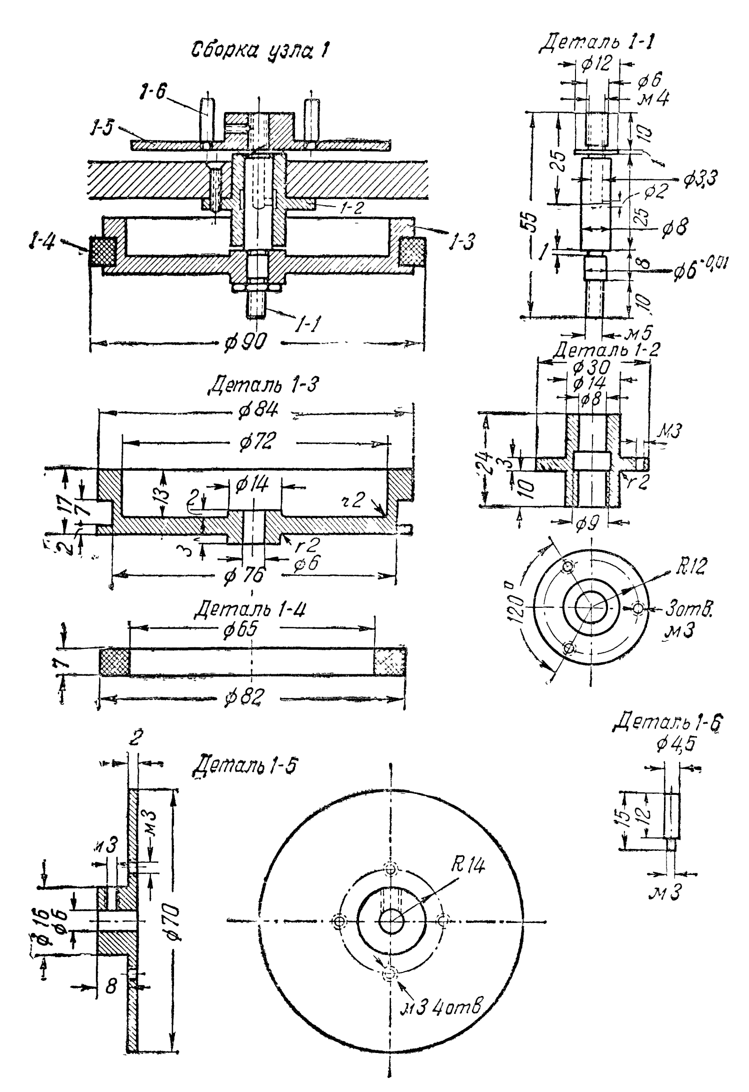


Рис. 7. Узел *1* — перемотки пленки и его детали: *1—1* — ось (сталь У8А) — 1 шт.; *1—2* — подшипник (бронза Бр0-ЦС6-4-3) — 1 шт.; *1—3* — колесо (дюралюминий Д16Т) — 1 шт.; *1—4* — кольцо (резина средней твердости) — 1 шт.; *1—5* — подтарельник (сталь 3) — 1 шт.; *1—6* — направляющий палец (сталь 3) — 4 шт.

приемную кассету (узел *2*), и, наконец, выключатели $Вк_3$ и $Вк_4$ выключают оба электродвигателя.

Перемотка пленки. При перемотке пленки с правой кассеты на левую переключатель ставят в положение «Перемотка». При этом главная планка переключателя перемещается в крайнее нижнее положение. Скоба (*7—11*), действуя на планку (*2—10*), освобождает от тормоза приемную кассету (узел *2*). При своем движении планка замыкает выключатель $Вк_3$ и тем самым включает электродвигатель M_2. Скоба (*7—12*), прикрепленная к главной планке, действует на пружину (*4—8*), которая перемещает электродвигатель M_2 в сторону узла *1* и прижимает насадку (*4—6*) электродвигателя к обрезиненному колесу (узел *1*) левой кассеты, передавая ей вращение. Одновременно упорный винт (*7—13*) действует на тормозную дугу (*8—1*) и отводит тормоз от колеса (*1—3*).

Узлы магнитофона (с первого по девятый) даны на рис. 7—18.

Основная панель лентопротяжного механизма магнитофона изготовлена из фанеры толщиной 10 *мм*. Расположение основных отверстий на ней понятно из рис. 16. Отверстия *I* и *II* служат для крепления стоек *4—4* и *4—5*. Деталь *4—3* крепится в отверстие *IV*. Отверстие *III* предназначено для крепления оси *5—2*.

Отверстия *I*, *II*, *III* на основной панели сверлятся при сборке лентопротяжного механизма, так как возможны некоторые отклонения от того расположения, которое указано на чертеже. На рис. 16 дано расположение отверстий только для основных деталей. Местоположение других деталей определяется при сборке лентопротяжного механизма.

Все отверстия большого диаметра выпилены лобзиком. Для вентиляции в панели сделаны два отверстия. Сверху панель обклеена дерматином.

Наиболее ответственный узел *3* — блок головок и тонмотор M_1 с прижимным роликом — смонтирован на стальной панели (рис. 11, *3—22*) размером 135×200 *мм* и толщиной 2 *мм*. Панель предварительно отожжена в печи, затем медленно охлаждена в течение нескольких часов. Панель желательно покрыть муаровым лаком.

Отверстие *А* служит для крепления воспроизводящей головки. Во избежание наводок на воспроизводя-

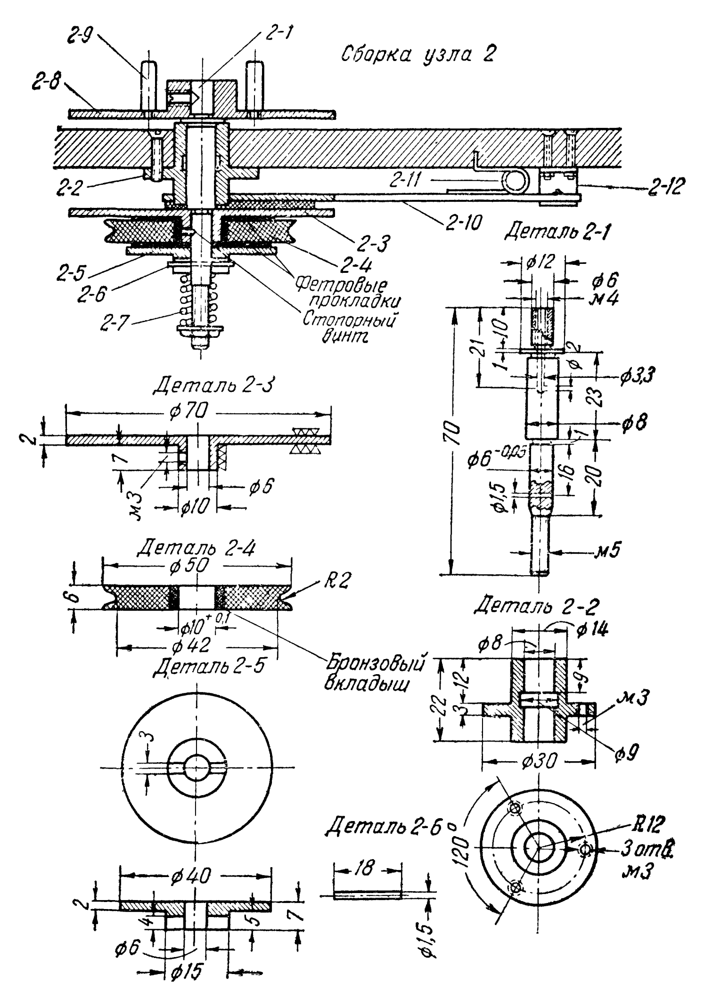


Рис. 8. Узел *2* — приема пленки и его детали: *2—1* — ось (сталь У8А) — 1 шт.; *2—2* — подшипник (бронза БрОЦС6-4-3) — 1 шт.; *2—3* — муфта (сталь 3) — 1 шт.; *2—4* — шкив (текстолит) — 1 шт.; *2—5* — кольцо (сталь 3) — 1 шт.; *2—6* — штифт (сталь 45) — 1 шт.; *2—7* — пружина (8 витков стальной проволоки диаметром 0,6), длина пружины в свободном состоянии 20 *мм*, диаметр 8 *мм*; *2—8* и *2—9* — те же детали из узла *1* (*1—5* и *1—6*)

щую головку ее пришлось удалить от тонмотора и поставить первой, а не третьей, как ее обычно ставят в стационарных магнитофонах. Головка заключена в стальной хорошо отожженный экран.

Отверстие *Б* служит для крепления стирающей головки, а отверстие *В* — для записывающей головки. Через отверстие *Г* пропущены провода, идущие от головок.

Отверстие *Е* предназначено для установки направляющей колонки (*3—19*). Эту колонку нужно установить так, чтобы угол огибания пленки записывающей головки был равен 170°.

Сквозь отверстие *Д* пропускается ведущий ролик тонмотора M_1. Тонмотор нужно расположить так, чтобы наводки на воспроизводящую головку были минимальными. Отверстия для крепления тонмотора определяются при его установке. Таким же образом определяется расположение второго электродвигателя M_2, крепящегося к пластине *4—1* (рис. 12).

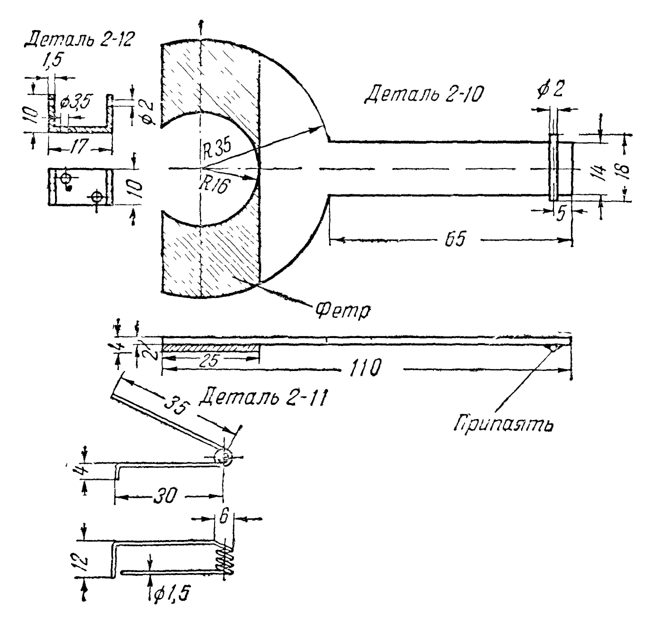
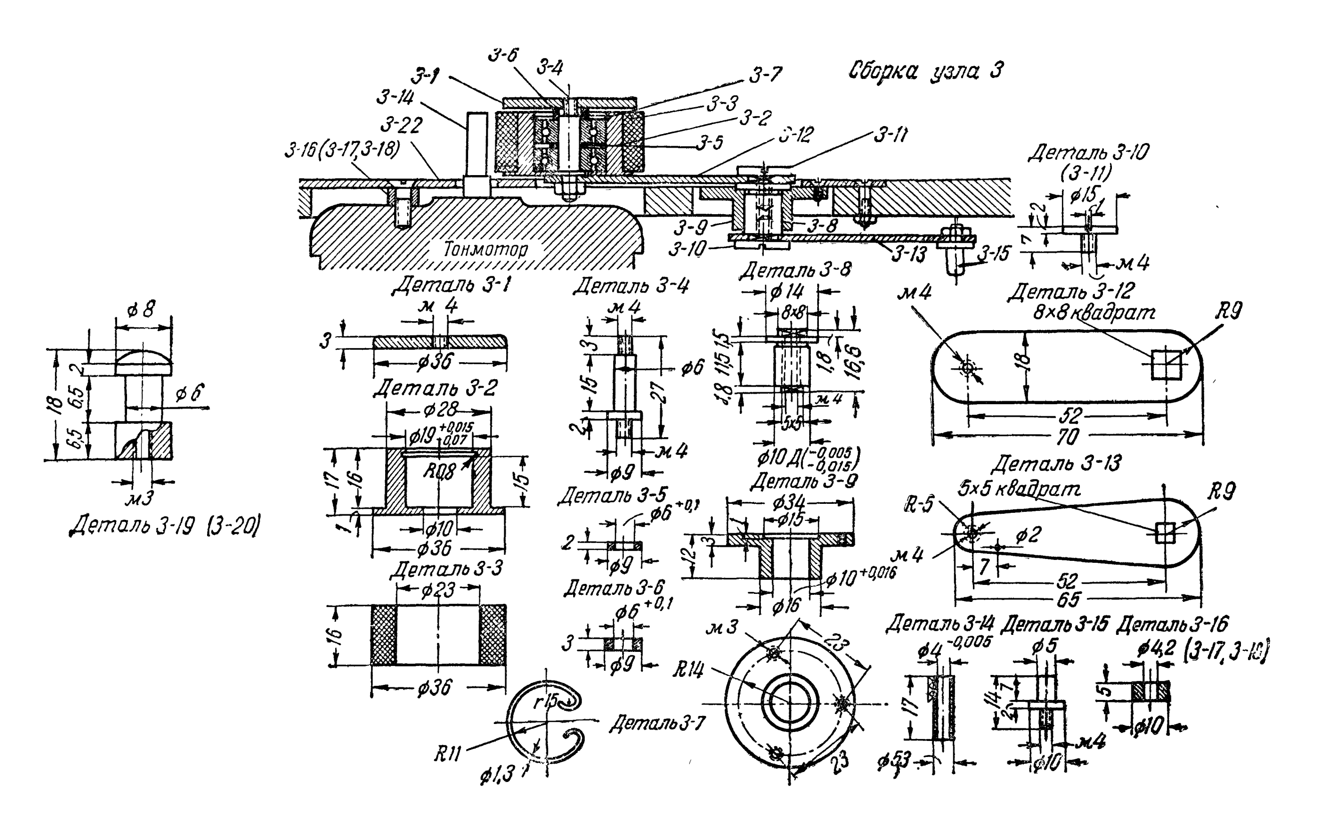


Рис. 9. Детали тормоза узла *2*: *2—10* — рычаг тормоза (сталь 20) — 1 шт.; *2—11* — пружина (сталь марки Н) — 1 шт.; *2—12* — скоба (сталь 20) — 1 шт.



Сборка узла 3
3-1
3-6
3-4
3-7
3-14
3-3
3-2
3-22
3-5
3-16 (3-17, 3-18)
3-12
3-11
3-9
3-8
3-10
3-13
3-15
Тонмотор
Деталь 3-10 (3-11)
Деталь 3-1
Деталь 3-4
Деталь 3-8
Деталь 3-12
8×8 квадрат
Деталь 3-2
Деталь 3-19 (3-20)
Деталь 3-5
Деталь 3-9
Деталь 3-13
5×5 квадрат
Деталь 3-3
Деталь 3-6
Деталь 3-7
Деталь 3-14
Деталь 3-15
Деталь 3-16 (3-17, 3-18)

Рис. 10. Узел *3* — ведущий ролик, прижимной ролик и их детали: *3—1* крышка (сталь 25) — 1 шт.; *3—2* — стакан (сталь 25) — 1 шт.; *3—3* — кольцо (резина средней твердости) — 1 шт.; *3—4* ось ролика (сталь 45) — 1 шт.; *3—5* — распорное кольцо (сталь 3) — 1 шт.; *3—6* — распорное кольцо (сталь 3) — 1 шт.; *3—7* — опорное кольцо (пруж. сталь марки Н) — 1 шт.; *3—8* — ось рычага (сталь 45) — 1 шт.; *3—9* — подшипник (бронза БрОЦС6-4-3) — 1 шт.; *3—10* и *3—11* — винт (сталь 45) — 2 шт.; *3—12* рычаг (сталь 20, листовая толщиной 2 *мм*) — 1 шт.; *3—13* — рычаг (сталь 20, листовая толщиной 2 *мм*) — 1 шт.; *3—14* — насадка ведущего ролика (сталь У8А) — 1 шт.; *3—15* палец (сталь У8А) — 1 шт.; *3—16 (3—17, 3—18)* — кольцо (сталь 3) — 3 шт.; *3—19* (*3—20*) — направляющая колонка (сталь 45) — 2 шт.; *3—21* — пружина (15 витков проволоки 0,5—0,6), диаметр пружины 5 *мм*, длина 15 *мм*

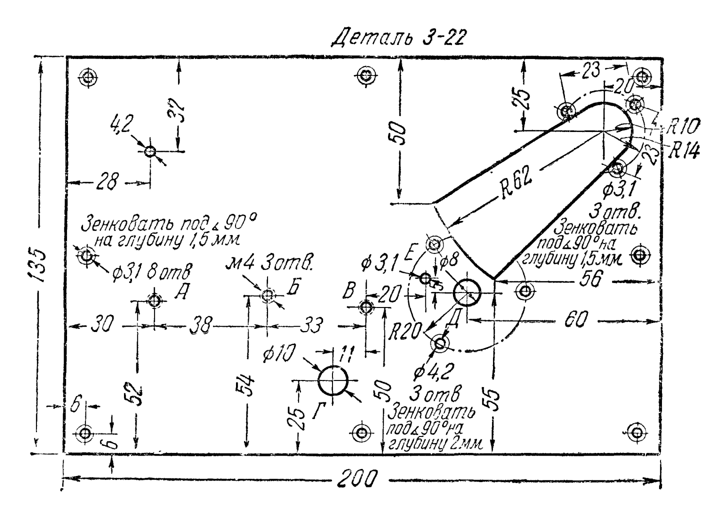


Рис. 11. Панель *3—22* (сталь 20, листовая толщиной 2 *мм*) — 1 шт.

Блок головок, ведущий ролик и прижимной ролик закрываются экраном, который изготовляют из хорошо отожженной стали (рис. 18). В экране сделано два отверстия. Снизу к этим отверстиям подклеиваются пластинки из матового органического стекла с надписями «ЗАП» на одной и «ВОСП» на другой. Под отверстиями соответственно расположены лампочки $Л_7$ и $Л_8$.

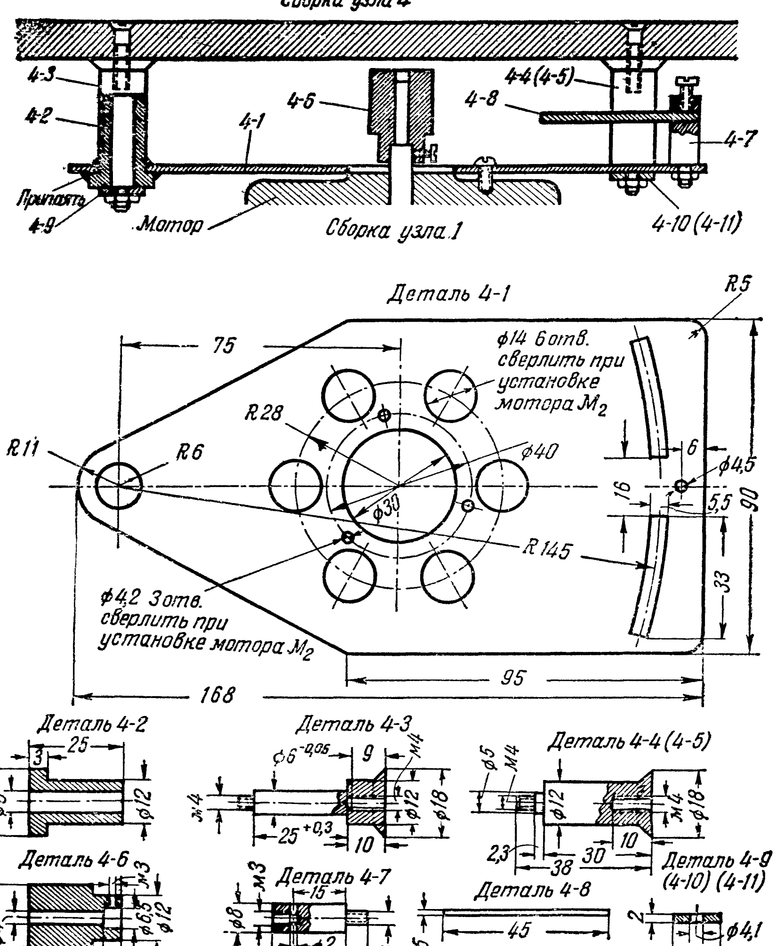


Рис. 12. Узел *4* — подмотки и перемотки пленки: *4—1* — пластина для крепления мотора (сталь *20* — листовая толщиной 2 *мм*) — 1 шт.; *4—2* — подшипник (бронза БрОЦС6-4-3) — 1 шт.; *4—3* — ось (сталь У8А) — 1 шт.; *4—4* (*4—5*) — направляющая колонка пластины (сталь 3) — 2 шт.; *4—6* — насадка (сталь У8А) — 1 шт.; *4—7* — стойка (сталь 45) — 1 шт.; *4—8* — пружина (сталь марки Н) — 1 шт.; *4—9* (*4—10* и *4—11*) — шайба (латунь) — 3 шт.

На подтарельники *(1—5)* и *(2—8)* накладываются диски диаметром 180 *мм*; они изготовляются из дюралюминия толщиной 0,5—0,8 *мм*.

УСИЛИТЕЛЬ

Принципиальная схема усилителя магнитофона и схема коммутации приведены на рис. 19.

Усилительный тракт имеет три лампы. Первая лампа 6Ж8 работает в предварительном каскаде усилителя. Для подъема верхних частот во время записи и воспроизведения в анодную цепь этой лампы включена корректирующая катушка $L_к$, которая вместе с емкостью C_3 образует контур, настроенный на частоту 7000 *гц*. Вторая лампа 6Ж8 работает в следующем каскаде. В цепь сетки этой лампы включен потенциометр

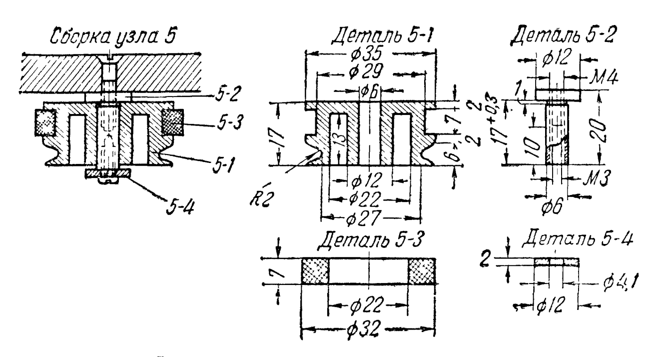
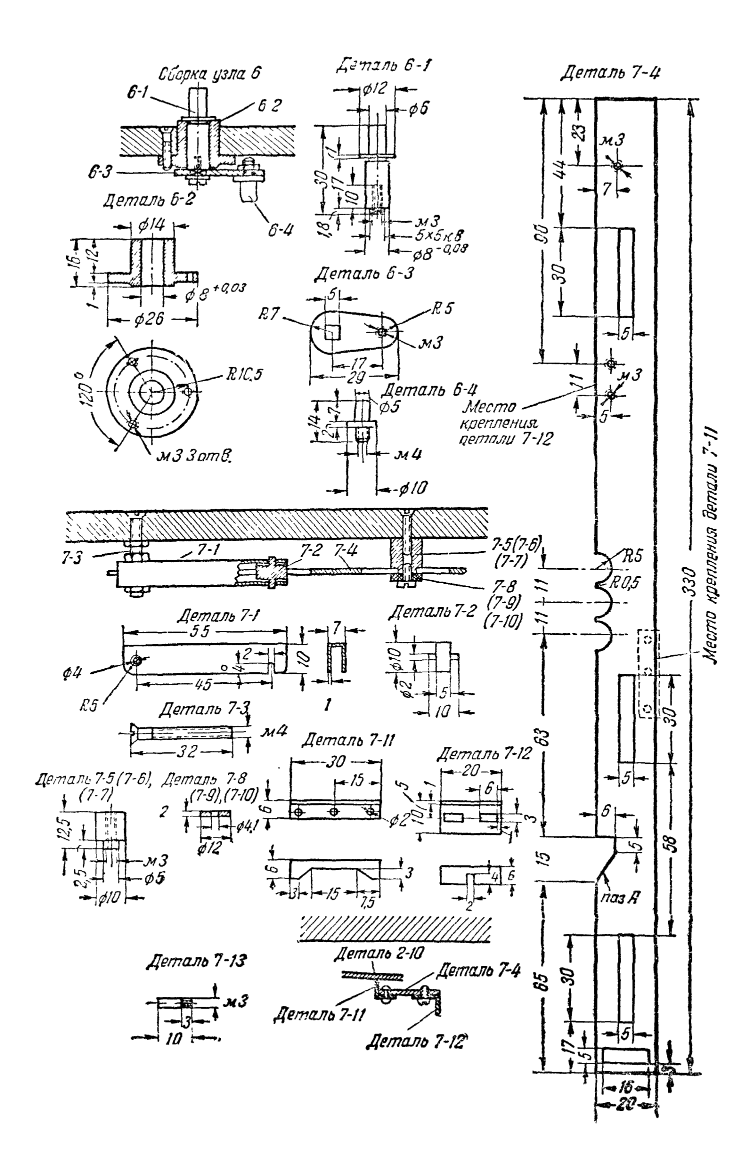


Рис. 13 Узел *5* — вспомогательный ролик подмотки пленки: *5—1* — стакан (бронза БрОЦС6-4-3) — 1 шт.; *5—2* — ось (сталь У8А) — 1 шт.; *5—3* — кольцо (резина средней твердости) — 1 шт.; *5—4* — шайба (сталь 45) — 1 шт.

R_{11}, с помощью которого осуществляется регулировка громкости. В оконечном каскаде работает лампа 6П6С; в ее анодную цепь включен выходной трансформатор $Тр_2$. Во время записи к обмотке *II* $Тр_2$ через контакты переключателя $П_3$ подключается записывающая головка. К этой же обмотке подключается гнездо «Контроль».

Регулировка тембра производится с помощью потенциометра R_{15}, подключенного через конденсатор C_{15} к



Сборка узла 6
6-1
6 2
6-3
6-4
Деталь 6-1
Деталь 6-2
Деталь 6-3
Деталь 6-4
м3 3 отв.
Деталь 7-4
Место крепления детали 7-12
Место крепления детали 7-11
паз А
7-3
7-1
7-2
7-4
7-5(7-6) (7-7)
7-8 (7-9) (7-10)
Деталь 7-1
Деталь 7-2
Деталь 7-3
Деталь 7-11
Деталь 7-12
Деталь 7-5 (7-6), (7-7)
Деталь 7-8 (7-9), (7-10)
Деталь 7-13
Деталь 2-10
Деталь 7-4
Деталь 7-11
Деталь 7-12

сетке лампы 6П6С. При записи регулятор тембра не работает.

В магнитофоне стирание записи и подмагничивание записывающей головки производится током высокой частоты. Для этой цели служит генератор высокой частоты, выполненный на лампе 6С2С. Анодное напряжение подается на анод лампы через контакты переключателя $П_4$. Для подбора оптимальной величины тока подмагничивания в катушке L_3 сделаны отводы. Стирающая головка подключена к катушке L_4 через разделительный конденсатор C_{21}. Величина его подбирается при регулировке.

При записи переключатель вида записи ($П_а$ — $П_б$) ставят в соответствующее положение. В магнитофоне для контроля используют громкоговоритель 1ГД-6. Усилитель имеет гнездо для подключения дополнительного громкоговорителя. Выход рассчитан на трехомный динамический громкоговоритель мощностью 3 *вт*.

При воспроизведении на вход усилителя подключают воспроизводящую головку. Для подъема верхних частот использовано явление резонанса, возникающее в катушке головки, образованной индуктивностью обмотки воспроизводящей головки и конденсатором C_1.

При установке переключателя вида записи в положение «П» (приемник) упор фиксатора переключателя замыкает контакты $П_в$ и подключает приемник ко вто-

---

← Рис. 14. Переключатель рода работ. Узел *6* — переключатель и его детали: *6—1* — ось (сталь 45) — 1 шт.; *6—2* — подшипник (бронза БрОЦСБ-4-3) — 1 шт.; *6—3* — рычаг (сталь 20, листовая, толщиной 2 *мм*) — 1 шт.; *6—4* — палец (сталь У8А) — 1 шт.; узел *7* — фиксатор, планка переключателя и их детали: *7—1* — рычаг (сталь 20, листовая толщиной 1 *мм*) — 1 шт.; *7—2* — ролик (сталь 45) — 1 шт.; *7—3* — ось (изготовляется из винта) — 1 шт.; *7—4* — главная планка переключателя (сталь 20, листовая толщиной 2 *мм*) — 1 шт.; *7—5* (*7—6*, *7—7*) — направляющая колонка (латунь) — 3 шт.; *7—8* (*7—9*, *7—10*) — шайба (латунь) — 3 шт.; *7 — 11* — скоба (сталь 20, листовая толщиной 1 *мм*) — 1 шт.; *7—12* — скоба (сталь 20, листовая толщиной 1 *мм*) — 1 шт.; *7—13* — упор (сталь 45) — 1 шт.; *7—14* — пружина фиксатора (стальная проволока диаметром 0,8, 15 витков, диаметр пружины 5,5 *мм*, длина в спокойном состоянии 15 *мм*)

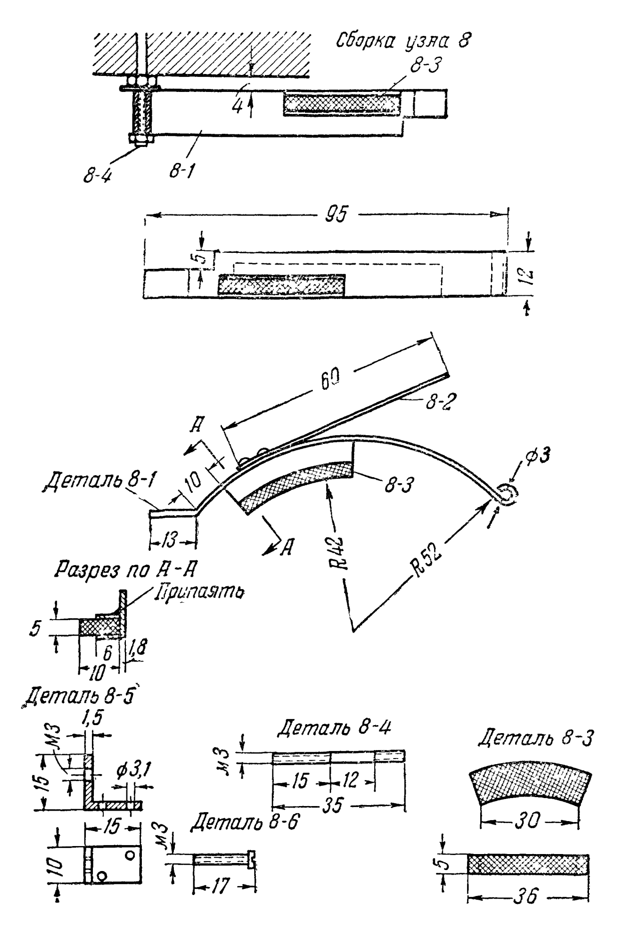


Рис. 15. Узел *8* — тормоз узла *1*: *8—1* — дуга тормоза (сталь 20) — 1 шт.; *8—2* — пружина плоская (использована пружина от будильника); *8—3* — тормозная подушка (фетр) — 1 шт.; *8—4* — ось (сталь 45) — 1 шт.; *8—5* — угольник (сталь 20) — 1 шт.; *8—6* — регулировочный винт (сталь 45) — 1 шт.

рому каскаду усилителя. Приемник собран на лампе 6С5, которая работает в качестве сеточного детектора с обратной связью. Приемник имеет три контура, настроенных на прием трех московских радиостанций. На

стройка производится магнетитовыми сердечниками и подбором величины обратной связи путем незначительного перемещения катушек обратной связи по отношению к контурам. Настроенные катушки укрепляются на каркасе при помощи клея. Переключение станций производится кнопочным переключателем $П_I$ и $П_{II}$. Антенна приемника расположена в крышке ящика магнитофона.

Выпрямитель для питания магнитофона собран по обычной двухполупериодной схеме на кенотроне 5Ц4С.

Усилитель, генератор ВЧ и приемник собраны на П-образном шасси (рис. 20). Размеры деталей шасси усилителя приведены на рис. 21. Передняя панель шасси изготовлена из дюралюминия толщиной 2 *мм*. Остальные детали шасси изготовляются из дюралюминия толщиной 1,5 *мм*. Панелька лампы $Л_1$ амортизирована с помощью микропористой резины.

Монтажные планки (детали *7* и *8*) для крепления сопротивлений и конденсаторов изготовлены из органического стекла толщиной 5 *мм*, а лепестки — из латуни толщиной 0,5 *мм* (рис. 22). Лепестки нагреваются при помощи паяльника и в нагретом состоянии вдавли-

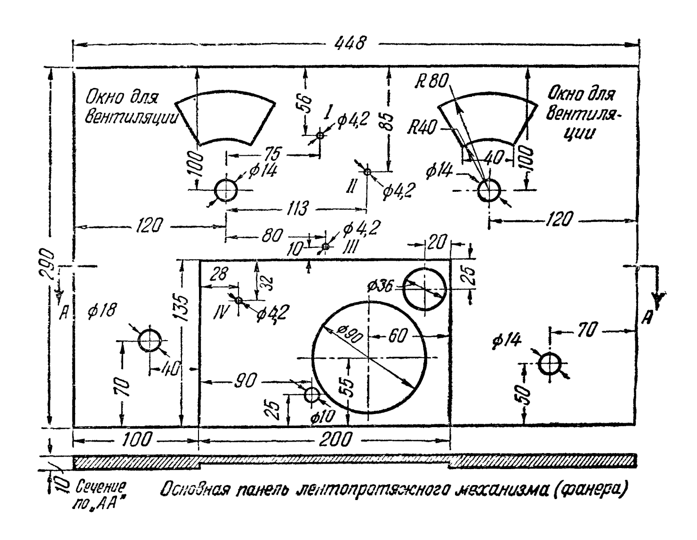
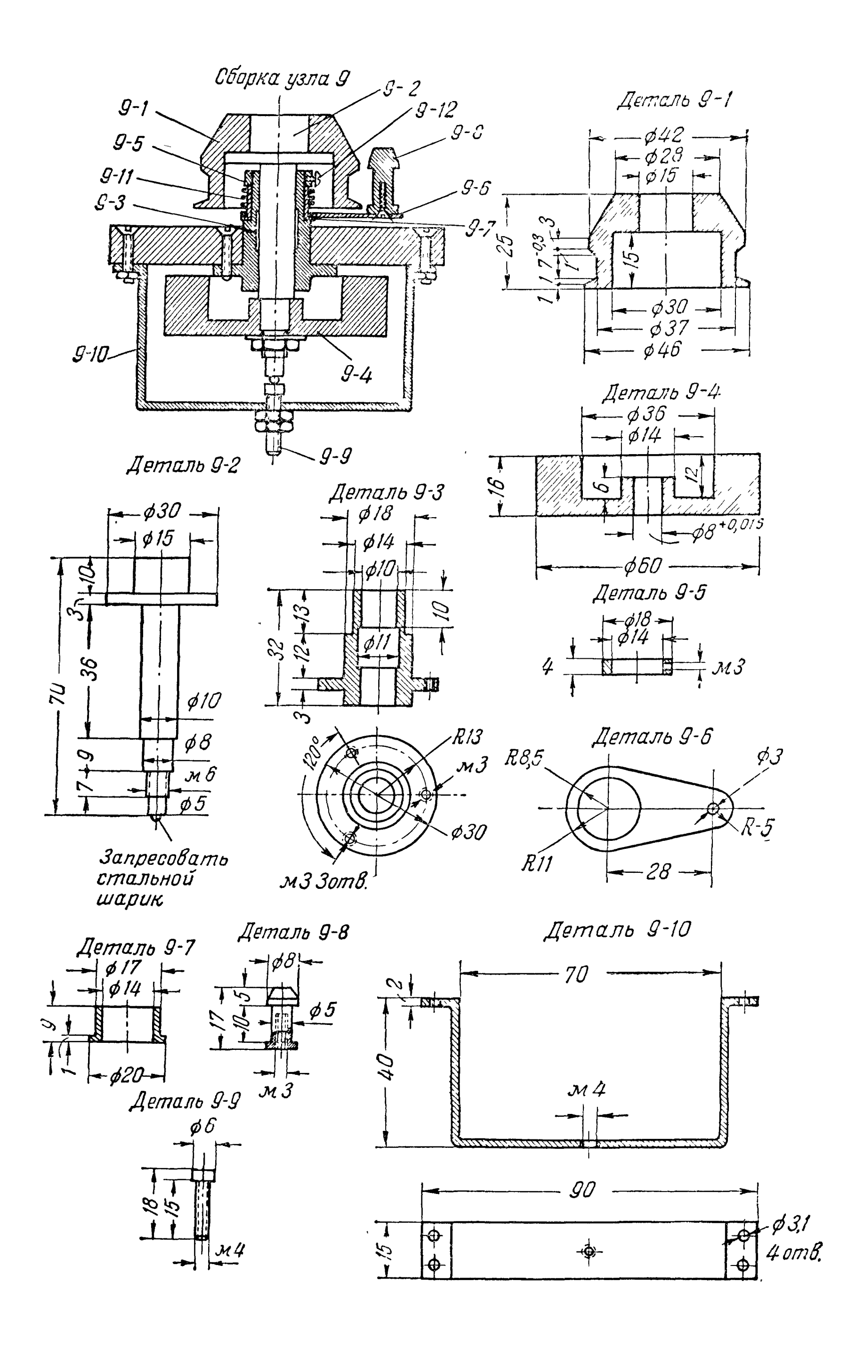


Рис. 16. Основная панель лентопротяжного механизма (фанера)


Сборка узла 9
9-1
9-2
9-12
9-8
9-5
9-11
9-3
9-6
9-7
9-10
9-4
9-9
Деталь 9-1
ϕ42
ϕ28
ϕ15
25
3
1,7
1
15
ϕ30
ϕ37
ϕ46
Деталь 9-4
ϕ36
ϕ14
16
6
12
ϕ8+0,015
ϕ60
Деталь 9-2
ϕ30
ϕ15
10
3
36
70
ϕ10
ϕ8
9
м6
7
ϕ5
Запресовать стальной шарик
Деталь 9-3
ϕ18
ϕ14
ϕ10
10
13
32
12
ϕ11
3
120°
R13
м3
ϕ30
м3 3отв.
Деталь 9-5
ϕ18
ϕ14
4
м3
Деталь 9-6
R8,5
ϕ3
R-5
R11
28
Деталь 9-7
ϕ17
ϕ14
9
1
ϕ20
Деталь 9-8
ϕ8
5
17
10
ϕ5
м3
Деталь 9-9
ϕ6
18
15
м4
Деталь 9-10
70
2
40
м4
90
15
ϕ3,1
4отв.

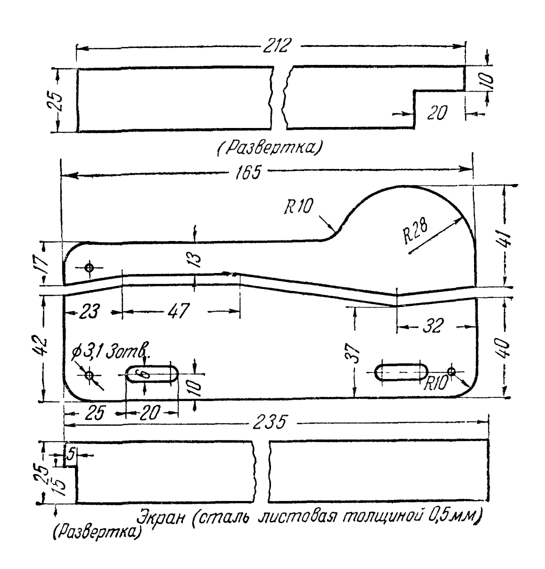


Рис. 18. Экран для головок

ваются в монтажные планки. В планке 7 сделано отверстие диаметром 30 *мм*. В него вставлена восьмиштырьковая ламповая панелька, которая укреплена сбоку винтом. Эта панелька служит фишкой для соединения усилителя с блоком головки. Провода, идущие от блока головок, присоединены к фишке, изготовленной из цоколя восьмиштырьковой лампы.

Выпрямитель, выходной трансформатор и динамический громкоговоритель размещены в ящике магнитофона и соединены с усилителем восьмиштырьковой фишкой (рис. 23).

В описанном магнитофоне использован силовой трансформатор ($Тр_1$) от приемника «Салют». Но при-

---

Рис. 17. Узел *9* — инерционный ролик: *9—1* — ролик (бронза, латунь) — 1 шт.; *9—2* — ось (сталь У8А) — 1 шт.; *9—3* — подшипник (бронза БрЦ06-3-4) — 1 шт.; *9—4* — маховик (чугун) — 1 шт.; *9—5* — кольцо (сталь 3) — 1 шт.; *9—6* — рычаг (сталь 20, листовая толщиной 1 *мм*) — 1 шт.; *9—7* — кольцо (сталь 45) — 1 шт.; *9—8* — направляющая колонка (сталь 45) — 1 шт.; *9—9* — винт опорный (сталь У8А) — 1 шт.; *9—10* — скоба (сталь 20) — 1 шт.; *9—11*—пружина (5 витков стальной проволоки диаметром 0,3—0,4 *мм*); *9—12* — стопорный винт М3 — 1 шт.

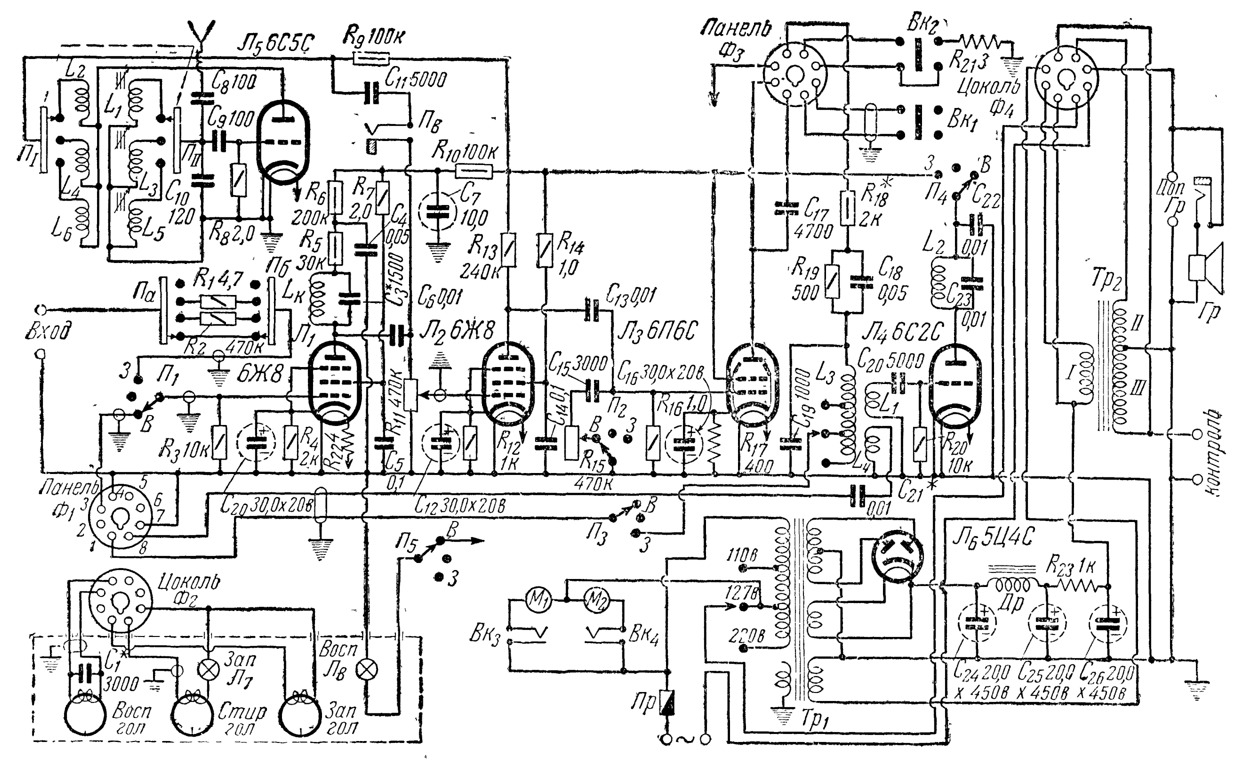


Рис. 19. Принципиальная схема усилителя и схема коммутации магнитофона

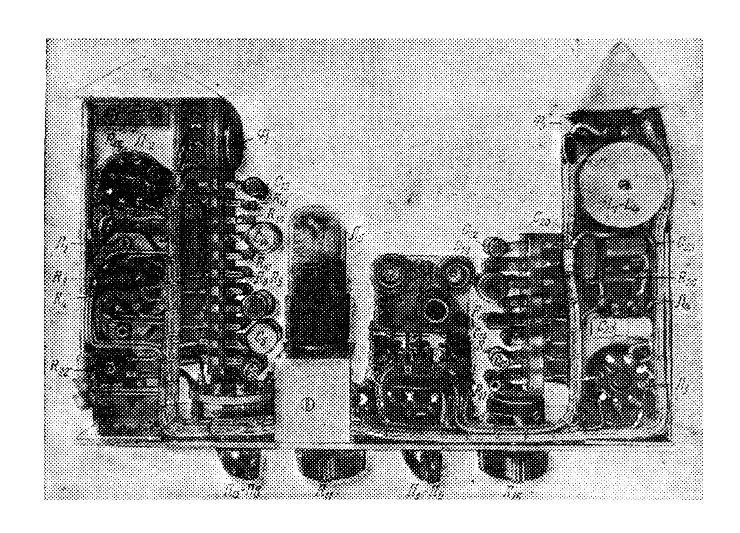


Рис. 20. Монтаж магнитофона

годен любой трансформатор мощностью 80—100 *вт* и дающий анодное напряжение после фильтра 250—270 *вт.*

Выходной трансформатор $Тр_2$ имеет сердечник из пластин Ш-20, толщина набора 30 *мм,* зазор 0,25 *мм.* Первичная обмотка *I* имеет 2000 витков провода ПЭЛ 0,2, вторичная обмотка *II* — 500 витков провода ПЭЛ 0,2 и обмотка *III* — 60 витков провода ПЭЛ 0,64.

Дроссель фильтра *Др* собран на таком же сердечнике, что и выходной трансформатор, и содержит 5000 витков провода ПЭЛ 0,2.

Каркасы для катушки генератора и корректирующего контура (см. рис. 22) изготовлены из эбонита (можно изготовить из текстолита или сухого дерева, пропитанного парафином).

Данные обмоток: катушка L_1 имеет 200 витков провода ПЭЛ 0,15, L_2 — 400 витков провода ПЭЛ 0,3 и L_3 — 80+20+20 витков провода ПЭЛ 0,15, L_4 — 50 витков провода ПЭЛ 0,5. Катушка генератора ВЧ заключена в экран, который изготовлен из листовой меди (латуни, алюминия) толщиной 0,5 *мм.*

Катушка корректирующего контура имеет 2500 витков ПЭЛ 0,1 и помещена в карбонильный сердечник

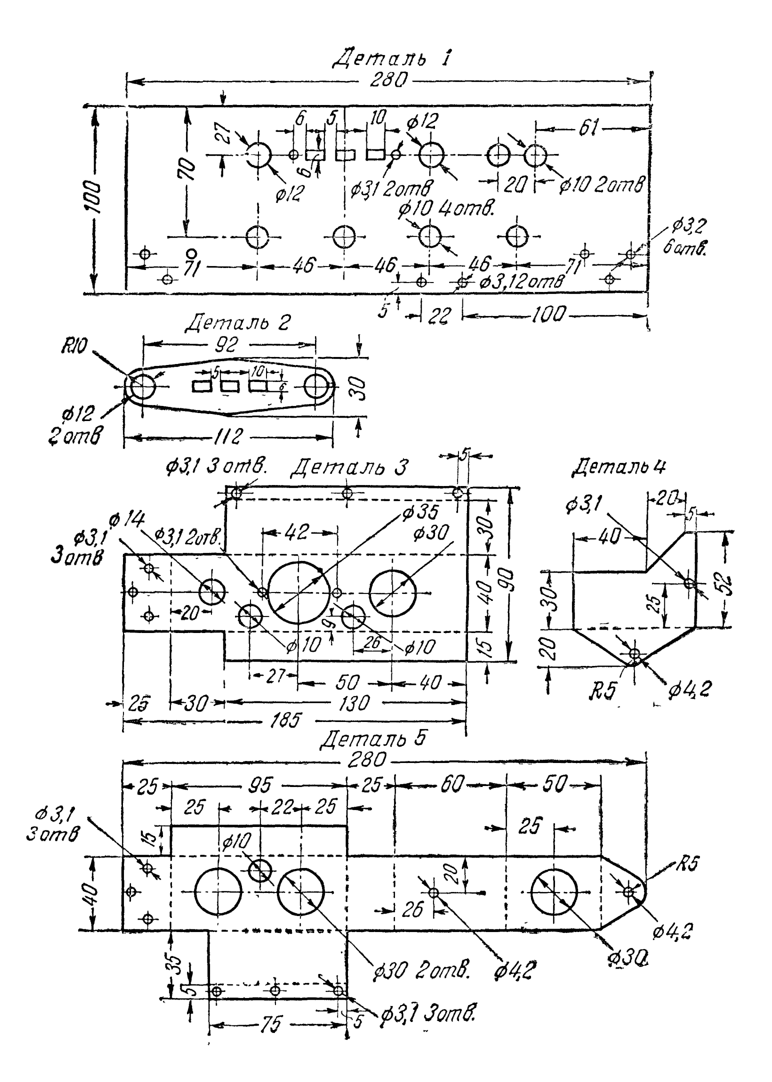


Рис. 21. Детали шасси: *1* — лицевая панель усилителя (дюралюминий листовой толщиной 2 *мм*) — 1 шт.; *2, 3, 4, 5* — детали шасси усилителя (дюралюминий листовой толщиной 1,5 *мм*); *6*—скоба (дюралюминий листовой толщиной 1,5 *мм*)

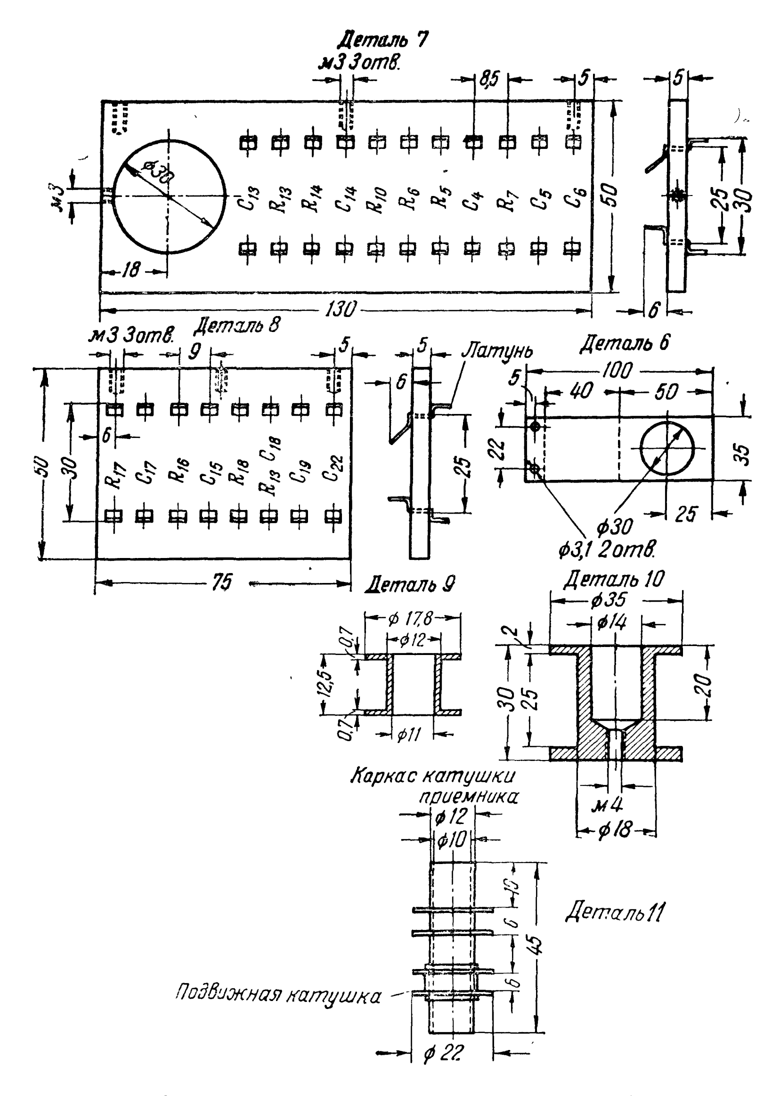


Рис. 22 Монтажные платы и каркасы катушек: *7*, *8* — планки для крепления постоянных конденсаторов и сопротивлений (органическое стекло); *9* — каркас корректирующей катушки (эбонит, текстолит) — 1 шт.; *10* — каркас катушки генератора ВЧ (эбонит, текстолит) — 1 шт.; *11* — каркас катушки приемника магнитофона

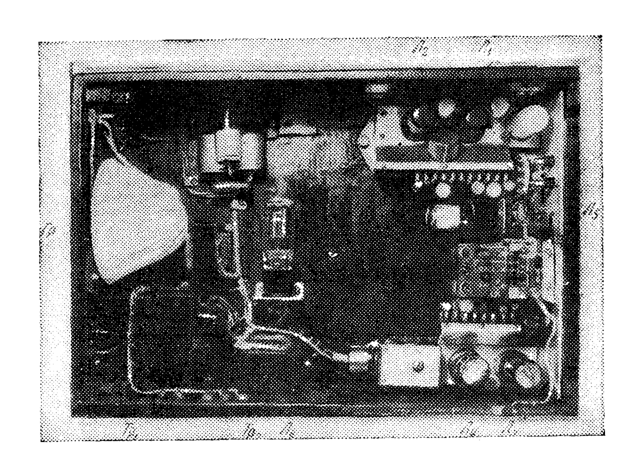


Рис. 23. Расположение деталей в ящике магнитофона

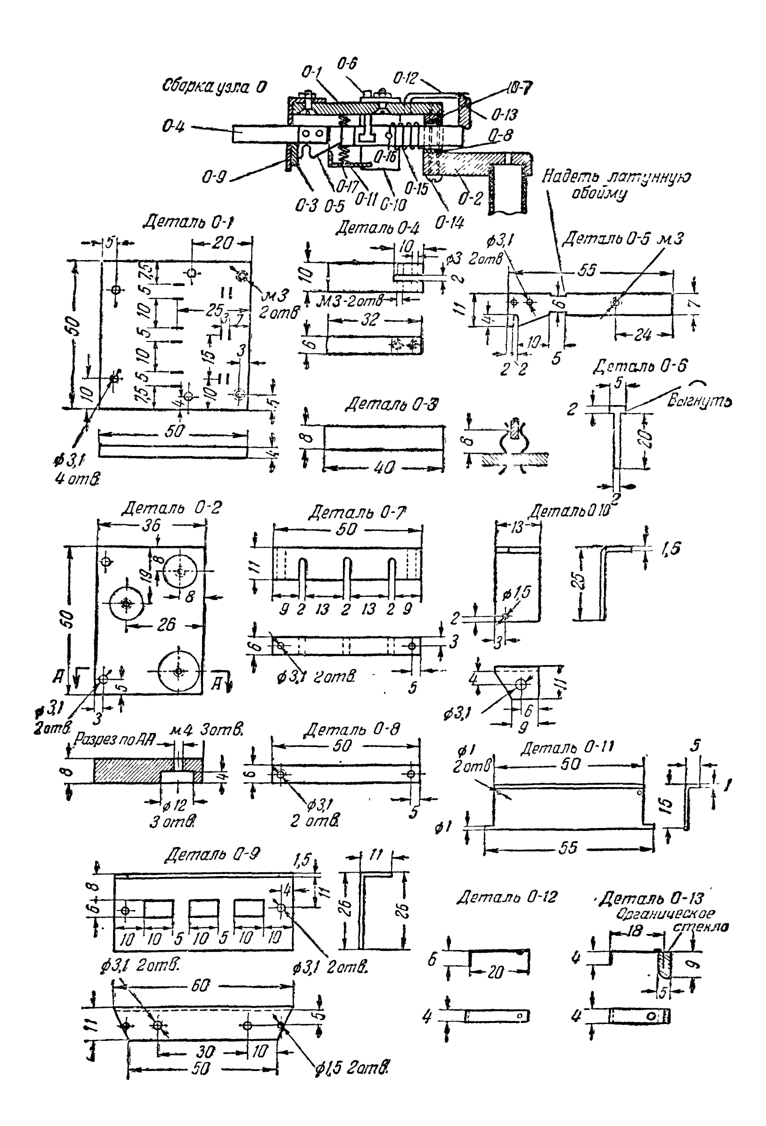
типа СБ-3. Намотка производится «внавал». Катушка заключена в хорошо отожженный экран из листовой стали толщиной 1—1,5 *мм*.

Намотка катушек выходного трансформатора и генератора ВЧ — рядовая, с прокладками между слоями одного слоя кабельной или конденсаторной бумаги. Все обмотки изолированы одна от другой двумя-тремя слоями лакоткани.

В магнитофоне применены три головки.

Воспроизводящая головка — высокоомная, имеет

Рис. 24. Узел *0* — кнопочный переключатель: *0—1* — основание переключателя (органическое стекло) — 1 шт.; *0—2* — основание контурных катушек (органическое стекло) — 1 шт.; *0—3* — амортизатор (резина средней твердости толщиной 2 *мм*) — 1 шт.; *0—4* — кнопка (органическое стекло) — 3 шт.; *0—5* — фигурная планка (текстолит толщиной 2 *мм*) — 3 шт.; *0—6* — контактный лепесток (гартованная латунь) — 6 шт.; *0—7* — задняя стойка (органическое стекло) — 1 шт.; *0—8* — прокладка (алюминий толщиной 1 *мм*) — 1 шт.; *0—9* — передняя стойка (дюралюминий) — 1 шт.; *0—10* — скоба (дюралюминий) — 1 шт.; *0—11* — фиксирующая скоба (сталь 20, листовая толщиной 1 *мм*) — 1 шт.; *0—12* — контактный лепесток (гартованная латунь) — 3 шт.; *0—13* — контактный лепесток (гартованная латунь и органическое стекло) — 3 шт.; *0—14* — винт М3 длиной 27 *мм* (сталь 45) — 2 шт.; *0—15* — спиральная пружина диаметром 8 *мм*, длиной в состоянии покоя 20 *мм* (5 витков стальной проволоки) — 3 шт.; *0—16* — упор (винт М3 длиной 10 *мм*) — 3 шт.; *0—17* — спиральная пружина фиксирующей скобы диаметром 5 *мм* (стальная проволока диаметром 0,4, 10 витков)



Сборка узла О
Надеть латунную обойму
Деталь О-1
Деталь О-4
Деталь О-5
Деталь О-3
Деталь О-6
Выгнуть
Деталь О-2
Деталь О-7
Деталь О-10
Разрез по АА
Деталь О-8
Деталь О-11
Деталь О-9
Деталь О-12
Деталь О-13
Органическое стекло

две обмотки по 1500 витков провода ПЭЛ 0,1. Ширина рабочей щели 20 микрон, заднего зазора нет.

Записывающая головка имеет две обмотки по 150 витков провода ПЭЛ 0,25, ширина рабочего зазора 20 микрон, задний зазор 0,25—0,3 *мм*.

Стирающая головка имеет две обмотки по 75 витков провода ПЭЛ 0,35, передний зазор 0,3 *мм*, заднего зазора нет.

Чертежи кнопочного переключателя приемника даны на рис. 24. Каркасы контурных катушек приемника склеены из бумаги (можно выточить из эбонита). Катушка L_1 имеет 400 витков, L_2 — 120 витков, L_3 — 270 витков, L_4 — 80 витков, L_5 — 72 витка, L_6—25 витков провода ПЭЛ 0,1 или ПЭШО 0,1.

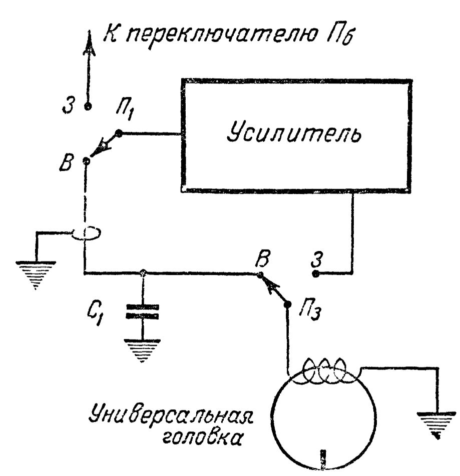


Рис. 25. Схема включения универсальной головки

В магнитофоне вместо воспроизводящей и записывающей головок можно применить одну универсальную. В этом случае потребуется изменить схему подключения головки к усилителю, как показано на рис. 25.

Если уменьшить зазор в записывающей и воспроизводящей головках до 10 микрон, то магнитофон сможет работать на скорости 190,5 *мм/сек*. Для получения такой скорости вал электродвигателя M_1 нужно проточить до диаметра 2,6 *мм*.

СБОРКА И РЕГУЛИРОВКА ЛЕНТОПРОТЯЖНОГО МЕХАНИЗМА

Сборку лентопротяжного механизма следует начинать с установки подшипников (детали *1—2, 2—2, 6—2, 9—3*). Подшипники крепятся при помощи винтов

с потайной головкой. После установки подшипников собирают узлы *1*, *2*, *6* и *9*.

При сборке узла *2* особое внимание нужно обратить на крепление детали *2—3*. Эта деталь укреплена при помощи стопорного винта, который не должен мешать вращению шкива *2—4*. Для того чтобы деталь *2—3* не прокручивалась, в оси сделано углубление, в которое входит стопорный винт.

При сборке узла *9* особенно важно точно установить поводок. Он должен свободно, но без люфта вращаться на втулке *9—3*. Усилие пружины регулируется кольцом *9—5*, которое после регулировки стопорится винтом.

Затем собирают узлы *6* и *7*. Узел *6* не требует никакой наладки. После сборки узла *6* приступают к установке главной планки переключателя. Планка укреплена подвижно на трех стойках (детали *7—5*, *7—6*, *7—7*) и должна проходить на расстоянии 3—4 *мм* от колеса *1—4*. В среднем положении («Стоп») планка должна быть перпендикулярна детали *6—3* (рис. 6).

После сборки переключателя собирают фиксатор, тормоза и выключатели. Тормоз узла *2* в положении «Стоп» должен останавливать приемную кассету. В остальных положениях он находится в отжатом состоянии. При сборке тормоза планку переключателя ставят в положение «Стоп». Рычаг тормоза (деталь *2—10*) располагают под планкой переключателя между выступами детали *7—11*. По бокам рычага (деталь *2—10*) в основную панель вбивают направляющие шпильки, которые предохраняют рычаг от перекоса.

Тормоз *1* (узел *8*) служит не только для остановки подающей кассеты. В положении «Рабочий ход» тормоз подтормаживает подающую кассету и обеспечивает необходимое натяжение ленты. Усилие тормоза регулируется винтом *8—6*. Собранный тормоз не должен касаться обрезиненной части колеса *1—4*.

На выключатели $Вк_3$ и $Вк_4$ надо обратить особое внимание. Так как электродвигатели ДАГ-1 имеют малый пусковой момент, то, прежде чем подключить к ним механическую нагрузку, их следует привести во вращение. Поэтому выключатели должны срабатывать при незначительном передвижении главной планки переключателя.

Узел *4* предназначен для подмотки и перемотки ленты. Электродвигатель M_2 крепится к пластине *4—1*, которая, в свою очередь, укрепляется на основной панели с помощью деталей *4—2, 4—3, 4—4* и *4—5*. Пружина *4—8* должна войти в прорезь детали *7—12*. При помощи этой пружины насадка электродвигателя прижимается к обрезиненным роликам (узлы *1* и *5*). Передвигая деталь *7—12* или поворачивая деталь *4—7*, добиваются того, чтобы при установке переключателя в положение «Перемотка» насадка электродвигателя плотно прижалась к обрезиненному колесу. Затем переключатель переводят в положение «Рабочий ход». Обрезиненный ролик (узел *5*) подводят к насадке электромотора и отмечают место его крепления на панели. После этого пластина (*4—1*) с электродвигателем снимается и устанавливается обрезиненный ролик (узел *5*).

На панели *3—22* сначала укрепляют подшипник (*3—9*), направляющую колонку (деталь *3—19*) и головки. Смонтированную панель устанавливают в углубление, сделанное в основной панели. После этого устанавливают электродвигатель M_1 и прижимной ролик. В положении «Перемотка» и «Стоп» прижимной ролик должен находиться в отжатом состоянии на расстоянии 2—3 *мм* от ведущего ролика. Это расстояние устанавливается следующим образом. Между ведущим и прижимным роликами вставляется прокладка толщиной 2—3 *мм*. Ролики с установленной между ними прокладкой стягивают изоляционной лентой. Затем определяют положение рычага *3—13*. Для этого переключатель ставят в положение «Стоп». В этом положении деталь *3—15* должна касаться планки переключателя. На оси (деталь *3—8*) отмечают положение квадратного отверстия рычага (деталь *3—13*). После этого на оси (*3—8*) опиливают квадрат, а затем производят окончательную сборку узла. По окончании сборки прижимной и ведущий ролики освобождают от прокладки.

Тонмотор M_1 крепится к панели (деталь *3—22*) при помощи трех винтов диаметром 4 *мм* с потайной головкой.

При сборке особое внимание следует обратить на перпендикулярность оси тонмотора, прижимного ролика и направляющей колонки по отношению к основной панели.

Собранный лентопротяжный механизм необходимо тщательно отрегулировать. Сначала проверяют работу переключателя рода работ и выключателей $Вк_3$ и $Вк_4$ в различных положениях. Вращение правой кассеты и ведущего ролика должно начаться раньше, чем прижимной ролик прижмет ленту к ведущему ролику. Насадка (деталь *4—6*) электродвигателя M_2 должна одинаково хорошо прижиматься как к обрезиненному колесу (узел *1*), так и к обрезиненному ролику (узел *2*). Этого добиваются перемещением детали *7—12*.

Затем проверяют прохождение ленты по головкам. Лента должна по всей своей ширине плотно соприкасаться с сердечником головки. Для этого рабочие поверхности головок покрывают тонким слоем туши. При протягивании ленты она соприкасается с головками и стирает нанесенный слой. Поэтому при правильной установке головок тушь, нанесенная на рабочую поверхность головки, должна стираться одинаково по обе стороны рабочего зазора.

Высота инерционного ролика над поверхностью панели должна быть установлена таким образом, чтобы лента хорошо прилегала ко всей рабочей поверхности головок. Регулировку производят винтом *9—9*, который в нужном положении стопорится контргайкой.

При рабочем ходе и обратной перемотке лента должна плотно наматываться на бобышки, а торцы рулонов должны быть гладкими. Этого достигают соответствующим натяжением ленты. Необходимое натяжение ленты при рабочем ходе регулируется винтом *8—6*. Натяжение ленты должно быть 50—80 *г*. Натяжение ленты между ведущим роликом и приемной кассетой регулируется натяжением пружины *2—7* при помощи гаек. Расстояние между диском и рулоном ленты должно быть 1—1,5 *мм*.

Так как двигатели имеют неодинаковую величину поля рассеивания, окончательную установку их производят после проверки работы лентопротяжного механизма. Для этого, включив усилитель в режим «Воспроизведение», двигатели поочередно разворачивают на некоторый угол и окончательно закрепляют в том положении, при котором получается минимальный фон на выходе усилителя.

ПОРТАТИВНЫЙ РАДИОГРАММОФОН

В. Углов

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Портативный радиограммофон представляет собой небольшой чемоданчик размером 300×150×120 *мм*, в котором находятся усилитель низкой частоты на полупроводниковых триодах и патефонный механизм. В походных условиях питание осуществляется от батареи напряжением 30—50 *в*, срок службы которой равен 8—10 час.

Радиограммофон можно использовать и в стационарных условиях. В этом случае для питания служит выпрямитель, который собран в отдельной приставке и подключается к радиограммофону при помощи штекера. Радиограммофон позволяет принимать две-три местные станции в длинноволновом диапазоне и проигрывать граммофонные пластинки.

Внешний вид радиограммофона приведен на рис. 1.

Усилитель радиограммофона (рис. 2) собран на пяти полупроводниковых триодах. Первый каскад собран на триоде П6 (любой группы) по обычной схеме. На входе усилителя включены два переменных сопротивления, одно из которых (R_1) регулирует громкость, а другое (R_2) служит для регулировки тембра. Первый каскад собран по схеме с заземленным эмиттером. Нагрузкой этого каскада является сопротивление R_5. С нагрузки усиливаемый сигнал через электролитический конденсатор C_5 подается на основание второго каскада, который собран по схеме эмиттерного повторителя на триоде $ПП_2$ типа П1И и служит для согласования высокого выходного сопротивления первого каскада с низким вход-

ным сопротивлением третьего каскада. Недостатком этой схемы является то, что она создает сильное шипение, которое отчетливо слышно в громкоговорителе. Для ослабления шипения надо подобрать емкость разделительного конденсатора C_6 так, чтобы со значительным ослаблением шипения коэффициент передачи сигнала оставался удовлетворительным. Но этот недостаток компенсируется простотой схемы.

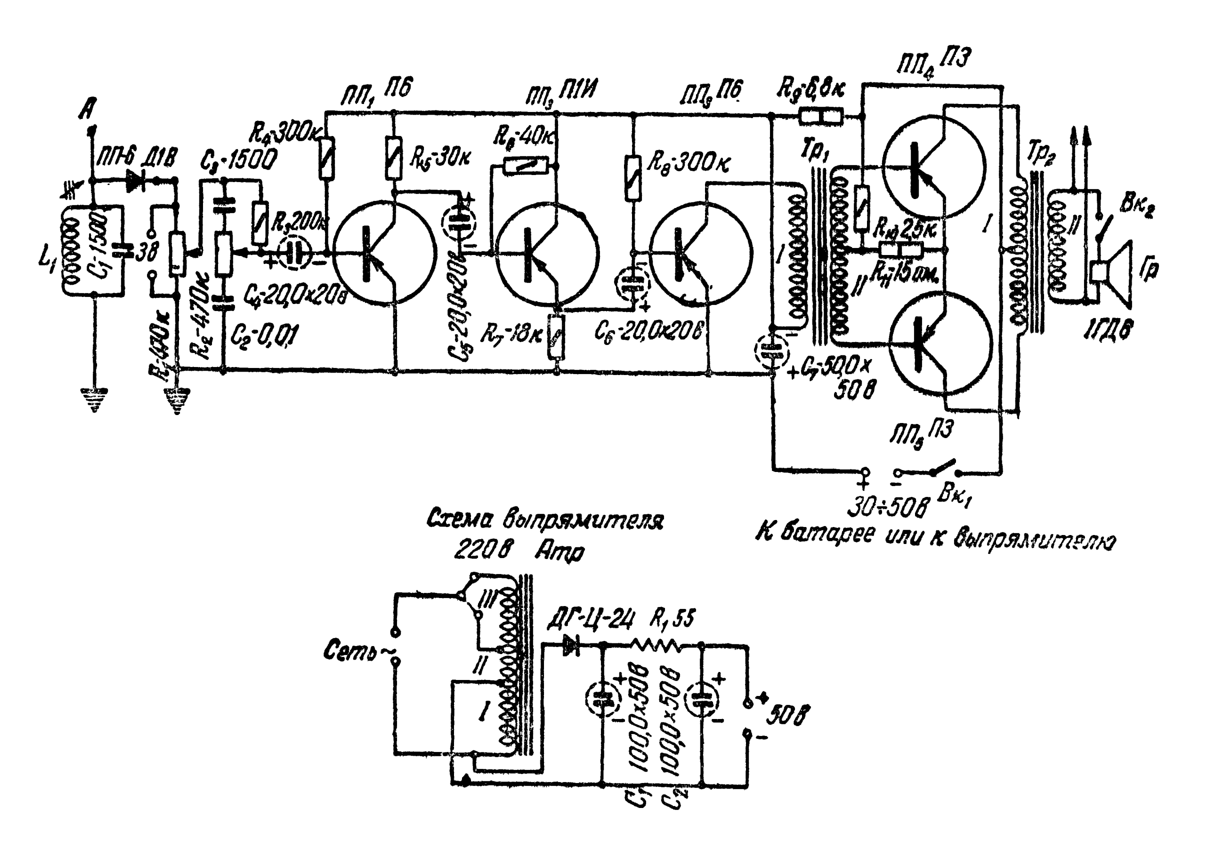


Рис 1

Нагрузкой второго каскада является сопротивление R_7, с которого сигнал подается на основание третьего каскада, собранного на триоде П6 любой группы. В качестве нагрузки этого каскада служит первичная обмотка согласующего трансформатора Tp_1. Все три каскада питаются от батареи через развязывающую цепочку R_9C_7. Выходной каскад собран на двух триодах П3 по двухтактной схеме в классе АВ. Смещение на триоды подается с делителя $R_{10}R_{11}$.

На выходе усилителя включена первичная обмотка трансформатора Tp_2. Со вторичной обмотки этого транформатора сигнал подается на громкоговоритель, встроенный непосредственно в радиограммофон. При желании можно подключить выносной, более мощный громкоговоритель.

Прием станций осуществляется на обыкновенный детекторный приемник, сигналы которого усиливаются усилителем радиограммофона. Переключатель, который переключал бы вход усилителя от звукоснимателя к детекторному приемнику и наоборот, в данном случае ставить не нужно, так как и звукосниматель и детекторный приемник одновременно включены на вход усилителя, не влияя друг на друга. Включение приемника осуществляется присоединением антенны. Выпрямитель для пи-



A
ПП-6 Д1В
L₁
C₁-1500
38
C₃-1500
R₃-200к
R₄-300к
R₅-30к
R₂-470к
R₁-470к
C₄-20,0×20в
C₂-0,01
ПП₁ П6
ПП₂ П1И
ПП₃ П6
ПП₄ П3
ПП₅ П3
R₆-40к
R₇-18к
R₈-300к
R₉-6,8к
C₅-20,0×20в
C₆-20,0×20в
C₇-500,0×50в
Тр₁
Тр₂
R₁₀ 25к
R₁₁ 15 ом
Вк₁
Вк₂
Гр
1ГД8
30÷50в
К батарее или к выпрямителю
Схема выпрямителя
220в Атр
Сеть~
ДГ-Ц-24
R₁ 55
100,0×50в
100,0×50в
C₁
C₂
50в

Рис. 2

тания радиограммофона от сети собран по однополупериодной схеме на германиевом диоде ДГЦ-24.

КОНСТРУКЦИЯ И ДЕТАЛИ РАДИОГРАММОФОНА

Радиограммофон собран на базе портативного переносного патефона ПТ-2, у которого оставлен только двигатель, остальные детали удалены. В освободившемся отсеке размещается шасси из органического стекла по форме отсека.

На этом шасси и размещается усилитель. На горизонтальной части шасси установлены звукосниматель, переменные сопротивления, катушка детекторного приемника. С нижней стороны укреплена батарея. Эта часть шасси находится на одном уровне с верхней панелью патефона, на которой установлен механизм. С внутренней стороны крышки снимаются все детали, за которые укреплялись ранее заводная ручка и диск. В крышке на том месте, где укреплялся диск, вырезается отверстие диаметром 100 *мм* для установки громкоговорителя 1ГД6, который вставляется не с внутренней, а с наружной стороны крышки и возвышается над поверхностью крышки на 20 *мм*.

Заводную ручку, которую во время переноски патефона укрепляют внизу катушки, кладут на верхнюю панель радиограммофона. Когда крышка закрыта, ручка притягивается магнитом громкоговорителя и прочно держится во время переноски. Для диска в панели просверлено отверстие диаметром 15 *мм*, в которое вставляется ось диска. При закрытии крышки в диск упирается магнит громкоговорителя, обеспечивая неподвижность диска при переноске. Все остальные детали укреплены на вертикальных плоскостях шасси. Для охлаждения полупроводников в верхней части шасси просверлены отверстия.

В качестве контурной катушки в детекторном приемнике применен без всяких переделок унифицированный регулятор размера строк. Нужно лишь подобрать параллельный ему конденсатор C_1 так, чтобы в пределах поворота ручки регулятора осуществлялся прием наибольшего числа станций. Звукосниматель применен типа УЗ-2, но можно взять и другие небольшие звукосниматели.

Трансформатор $Тр_1$ имеет сердечник Ш-12×12; первичная обмотка содержит 1550 витков ПЭЛ 0,1, вторичная — 2×150 витков ПЭЛ 0,12.

Трансформатор $Тр_2$ собран из сердечников Ш-15×15; его первичная обмотка содержит 2×550 витков провода ПЭЛ 0,15, вторичная—50 витков провода ПЭЛ 0,5. Число витков вторичной обмотки может колебаться от 50 до 150.

Автотрансформатор *Атр* собран на сердечнике Ш-15×15; его секции имеют следующее количество витков: *I*—550 ПЭЛ 0,25, *II*—1130 ПЭЛ 0,25 и *III*—1220 ПЭЛ 0,15.

Питание осуществляется от половины батареи ГБ-75 или от всей батареи 49-САМЦГ-0,26 (от слухового аппарата), или от другой батареи, дающей напряжение 30÷50 *в*.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ НА ПОЛУПРОВОДНИКАХ

А. Соболевский

Аппаратура, сконструированная на полупроводниках, имеет небольшие размеры, малый вес и потребляет очень малый ток. Это позволяет сделать измерительную аппаратуру на полупроводниках портативной, пригодной к использованию в полевых условиях.

В этой статье приводятся схемы и краткие описания нескольких измерительных приборов, схемы которых взяты из иностранных источников.

ПРОСТЕЙШИЙ ВОЛЬТМЕТР

Схема вольтметра приведена на рис. 1. Прибор предназначен для измерения постоянного напряжения до 100 *в* и имеет три шкалы. Внутреннее сопротивление прибора около 150 *ком/в*.

Вольтметр работает следующим образом. Измеряемое напряжение через одно из сопротивлений R_1, R_2 или R_3 в зависимости от нужного предела измерения подается на основание полупроводникового триода $ПП_1$. В зависимости от величины этого напряжения изменяется ток коллектора триода, который регистрируется микроамперметром *μа*. Шкала микроамперметра проградуирована непосредственно в вольтах.

В вольтметре применен магнитоэлектрический микроамперметр на 100 *мка*. Переменное сопротивление R_4 предназначено для корректировки показаний вольтметра при градуировке; ручка этого сопротивления выведена под шлиц. Чтобы показания вольтметра были кратны на

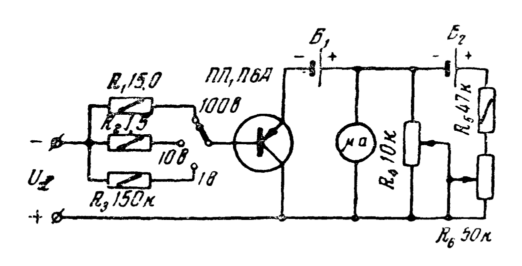


Рис 1

всех пределах измерений, сопротивления R_1, R_2 и R_3 должны быть подобраны с точностью порядка 1%.

Батарея $Б_2$ с сопротивлениями R_5 и R_6 предназначена для компенсации начального тока полупроводникового триода. Установка стрелки прибора на «Нуль» перед началом измерений производится переменным сопротивлением R_6, ручка которого выведена на переднюю панель. Кроме того, это позволяет в известной мере компенсировать нестабильность параметров полупроводникового триода.

Со временем из-за изменения параметров полупроводникового триода градуировка вольтметра будет нарушаться. Поэтому следует время от времени проверять показания вольтметра по эталонному прибору.

Вольтметр питается от двух сухих батарей с напряжением 1,5 *в* каждая.

ВОЛЬТОММЕТР

Схема прибора приведена на рис. 2. Вольтомметр предназначен для измерения постоянного напряжения до 300 *в* и сопротивлений от 10 до 100 *ком*.

Внутреннее сопротивление вольтметра порядка 100 *ком/в*. Вольтметр работает на том же принципе, что и предыдущий, однако схема его более совершенна. Для повышения точности измерений вольтметр перед началом работы калибруется. Для этого переключатель $П_1$ пределов измерения и рода работы переводится в положение «Контроль» (на схеме на рис. 2,*д* это положение переключателя обозначено буквой «К»). При этом микроамперметр измеряет напряжение, даваемое бата-

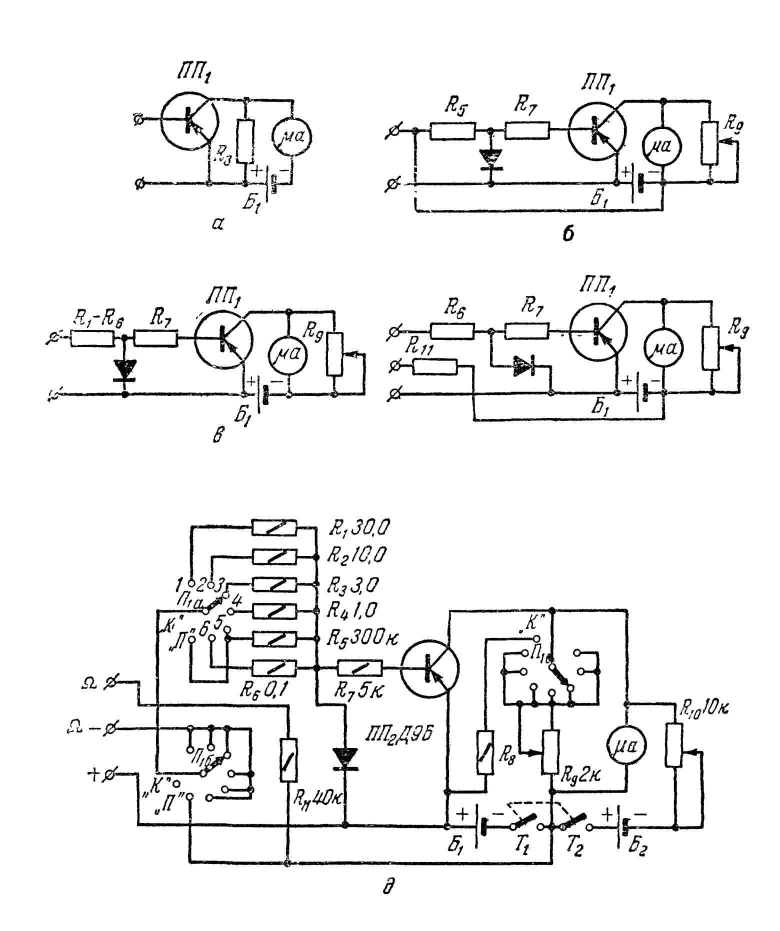


Рис. 2

реей $Б_1$ (рис. 2,а). Сопротивление R_8, ограничивающее ток через микроамперметр, должно выбираться из условия:

$$R_8 = \frac{2U_б}{I_{а\ макс}} - R_{мка},$$

где $U_б$ — напряжение батареи $Б_1$, *в;*

$I_{а\ макс}$ — ток полного отклонения стрелки микроамперметра, *а;*

$R_{мка}$ — сопротивление микроамперметра, *ом.*

После того как напряжение батареи $Б_1$ измерено, переключатель $П_1$ переводится в положение «Проверка» (в схеме на рис. 2,*д* это положение переключателя обозначено буквой «*П*»). В этом случае напряжение этой же батареи измеряется вольтметром на шкале 3 *в*. Если прибор откалиброван правильно, то стрелка микроамперметра покажет такое же напряжение батареи $Б_1$, что и в положении «Контроль» переключателя $П_1$. Если же этого не случится, то показания вольтметра корректируются регулировкой переменного сопротивления R_9, ручка которого выведена на переднюю панель (рис. 2,*б*).

Батарея $Б_2$ и переменное сопротивление R_{10}, как и в предыдущем вольтметре, служат для компенсации начального тока полупроводникового триода $ПП_1$. Изменением сопротивления R_{10} устанавливается «Нуль» шкалы прибора; ручка этого сопротивления выведена на переднюю панель.

Измерение напряжений производится по схеме, показанной на рис. 2,*в*. В зависимости от нужного предела измерения переключателем $П_1$ включается одно из сопротивлений $R_1 \div R_6$.

Измерение сопротивлений производится на шкале 1 *в* (рис. 2,*г*). Измеряемое сопротивление подключается к специальным зажимам. При этом в качестве источника тока используется батарея $Б_1$.

Полная схема прибора приведена на рис. 2,*д*. В качестве стрелочного прибора используется магнитоэлектрический микроамперметр на 300 *мка*. Батареи $Б_1$ и $Б_2$ имеют напряжение 1,5 *в* каждая. Включение и выключение прибора производится сдвоенным тумблером $Т_1$ и $Т_2$.

ВОЛЬТМЕТР

Схема этого вольтметра приведена на рис. 3. Он предназначен для измерения постоянного и переменного напряжения до 1000 *в*. Внутреннее сопротивление вольтметра около 100 *ком/в*.

Прибор работает по схеме двух мостов (рис. 3,*б*). Первый мост образован сопротивлениями R_5, R_6 и R_7, образующими два плеча моста; другие два плеча составляют участки основание — эмиттер полупроводниковых триодов $ПП_1$ и $ПП_2$. В одну из диагоналей этого моста

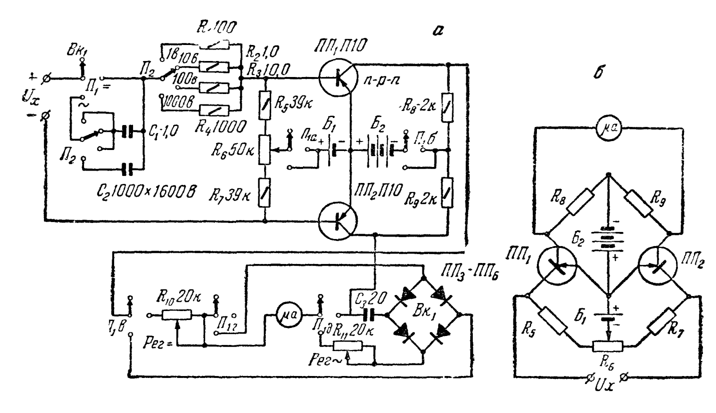


Рис. 3

включена батарея $Б_1$, в другую подается измеряемое напряжение через сопротивления $R_1 \div R_4$, в зависимости от нужного предела измерения.

Второй мост образован участком эмиттер — коллектор тех же полупроводниковых триодов и сопротивлениями R_8 и R_9. В одну из диагоналей этого моста включена батарея $Б_2$, а в другую — измерительный прибор μa.

Первый мост балансируется потенциометром R_6. При сбалансированном первом мосте ток в диагонали второго моста, в которую включен измерительный прибор μa, отсутствует. Небольшой разбаланс этого моста, вызванный неравномерным изменением от времени или температуры величин сопротивлений R_8 и R_9, или параметров полупроводниковых триодов, может быть скомпенсирован потенциометром R_6. Когда же в диагональ первого моста подается измеряемое напряжение, напряжения на основаниях полупроводниковых триодов изменяются в разных полярностях и баланс второго моста нарушается. В диагонали этого моста появляется ток, пропорциональный измеряемому напряжению. Этот ток регистрируется стрелочным прибором, шкала которого проградуирована в вольтах.

Выбор рода измерения производится переключателем $П_1$, а выбор необходимого предела измерения — переключателем $П_2$. При измерении постоянных напряжений

микроамперметр включается в диагональ второго моста через сопротивление R_{10}, которое служит для корректировки показаний вольтметра при градуировке. Ручка этого сопротивления выведена под шлиц. При измерении переменных напряжений микроамперметр включается в диагональ через сопротивление R_{11} и двухполупериодный купроксный выпрямитель. Ручка сопротивления R_{11} также выведена под шлиц.

В качестве измерительного прибора используется магнитоэлектрический микроамперметр на 100 *мка*. Батарея $Б_2$ состоит из трех элементов с напряжением 1,3 *в* каждый; батарея $Б_1$ состоит из одного элемента с таким же напряжением. Ручка сопротивления R_6 выведена на переднюю панель.

МОСТ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ *R* И *C*

Мост предназначен для измерения сопротивлений от 10 *ом* до 10 *Мом* на трех поддиапазонах и емкостей от 10 *пф* до 10 *мкф* также на трех поддиапазонах. Мост питается от батареи с напряжением 4,5 *в* и потребляет ток, равный 1,2 *ма*. Наименьшее напряжение питания 1,5 *в*.

Схема прибора приведена на рис. 4. Прибор состоит из звукового генератора, собственно измерительного моста и усилителя с индикатором баланса моста. В качестве индикатора используются головные телефоны.

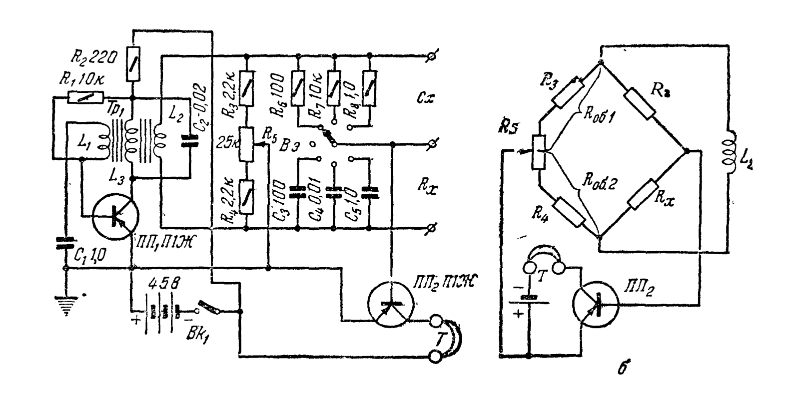


Рис. 4

Звуковой генератор работает по схеме с заземленным эмиттером на полупроводниковом триоде $ПП_1$. Колебательный контур состоит из обмотки L_3 трансформатора и конденсатора C_2. Связь коллектора с основанием триода осуществляется через обмотку L_1 трансформатора, включенную так, что напряжение на основании триода отстает от напряжения на коллекторе на 180°. Кроме того, на основание триода через сопротивления R_1 и R_2 подается отрицательное смещение. Частота звукового генератора около 1000 *гц*.

Напряжение питания моста снимается с обмотки L_2 трансформатора. Балансировка моста осуществляется регулировкой потенциометра R_5, в качестве которого используется хорошее проволочное переменное сопротивление, желательно большого диаметра. Величина этого сопротивления некритична и может быть взята от 1 до 25 *ком*.

Мост будет сбалансирован при условии, что $R_x R_{об\cdot 1} = R_э R_{об\cdot 2}$, где $R_{об\cdot 1}$ и $R_{об\cdot 2}$ (см. рис. 4,*б*) образуют два плеча моста. Другие два плеча образованы эталонным сопротивлением, в качестве которого выбирается одно из сопротивлений R_6, R_7 или R_8, и измеряемым сопротивлением R_x. Если измеряется емкость, то соответственно плечи будут образованы эталонной емкостью (C_3, C_4 или C_5) и измеряемой C_x. При равенстве измеряемого сопротивления эталонному мост будет сбалансирован при условии, что $R_{об\cdot 1} = R_{об\cdot 2}$; при этом ток в диагонали моста будет отсутствовать и в индикаторе-телефоне не будет слышно звукового тона. Если же измеряемое сопротивление (или емкость) не будет равно эталонному, то баланс моста может быть достигнут при некотором соотношении сопротивлений $R_{об\cdot 1}$ и $R_{об\cdot 2}$, т. е. при определенном отклонении движка потенциометра R_5 от среднего положения. Таким образом, если движок потенциометра R_5 связать со шкалой отношений сопротивлений $R_{об\cdot 1}/R_{об\cdot 2}$, то по положению движка можно будет определить, во сколько раз измеряемое сопротивление или емкость отличается от выбранного эталона.

Практически это осуществляется следующим образом. На ручке потенциометра R_5 укреплена шкала диаметром 75 *мм*. На шкале нанесены деления от 0,1 до 10 с 1 посредине. Измеряемое сопротивление или емкость присоединяется к соответствующим зажимам и движок

потенциометра R_5 перемещается до тех пор, пока в телефоне не пропадает звуковой тон. Умножая значение эталона на показание шкалы движка потенциометра R_5, получим величину измеряемого сопротивления или емкости.

Сопротивления R_3 и R_4 должны быть подобраны так, чтобы пределы измерений при двух соседних положениях переключателя $П_1$ несколько перекрывались.

Трансформатор звукового генератора имеет сечение сердечника 1,5 *см*². Обмотки L_1 и L_2 имеют по 300 витков провода 0,12 *мм*, обмотка L_3 имеет 1050 витков провода 0,2 *мм*.

Прибор смонтирован на алюминиевом шасси толщиной 0,5 *мм* и помещен в ящик размером 140×110×70 *мм*. На передней панели размещены шкала потенциометра R_5, зажимы R_x и C_x, ручка переключателя $П_1$ с указателем пределов измерений и гнезда для включения телефонов. Включение питания прибора производится автоматически: при включении вилки телефонов одна из ножек вилки нажимает выключатель питания.

При монтаже следует по возможности уменьшать паразитные емкости эталонов на корпус. В противном случае возможны большие погрешности при измерении емкостей менее 50 *пф*. Если в качестве эталона емкости в 1 *мкф* используется конденсатор в металлическом корпусе, то его корпус не следует электрически соединять с корпусом прибора.

ИЗМЕРИТЕЛЬ ЕМКОСТИ

Прибор, схема которого приведена на рис. 5, предназначен для измерения емкости до 10 000 *пф*. Шкала стрелочного указателя прибора градуирована непосред-

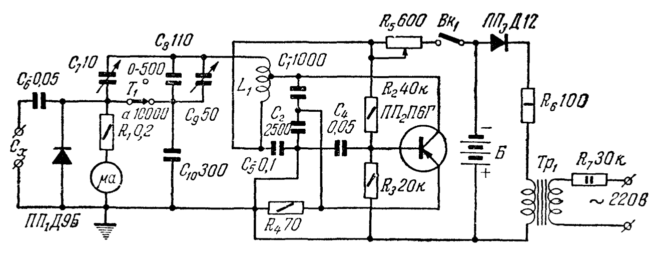


Рис. 5

ственно в пикофарадах. Измерение производится на высокой частоте.

Прибор состоит из высокочастотного генератора на полупроводниковом триоде $ПП_2$. Колебательный контур генератора образован катушкой индуктивности L_1 и конденсаторами C_1 и C_2. Сопротивления R_2 и R_3 образуют делитель, с которого снимается напряжение смещения на основание полупроводникового триода.

Высокочастотное напряжение с контура подается на измерительную цепь, состоящую при разомкнутом тумблере T_1 (поддиапазон измерения 0—500 *пф*) из конденсаторов C_7, C_6 и измеряемой емкости C_x. Эта цепь образует емкостный делитель, причем часть напряжения, падающая на плече C_x+C_6, измеряется диодным вольтметром, который состоит из микроамперметра на 50 *мка*, сопротивления R_1 и кристаллического диода $ПП_1$. Сопротивление R_1 выбрано так, что при разомкнутых зажимах C_x (измеряемая емкость C_x отключена) стрелка прибора отклоняется на всю шкалу ($C_x=0$). Точная установка стрелки перед началом работы производится переменным сопротивлением R_5, ручка которого выведена наружу.

Второй поддиапазон измерения (0—10 000 *пф*) образуется при замыкании тумблера T_1. В этом случае параллельно конденсатору C_7 присоединяются конденсаторы C_8 и C_9.

Корректировка показаний прибора при градуировке производится подстроечным конденсатором C_7 на поддиапазоне 0—500 *пф* и подстроечным конденсатором C_9 на поддиапазоне 0—10 000 *пф*, причем начинать калибровку следует со второго поддиапазона.

Прибор питается от батареи с напряжением 6 *в*. Возможно питание и от сети переменного тока через понижающий трансформатор, предусмотренный в приборе. В этом случае роль выпрямителя играет кристаллический диод $ПП_3$.

ИЗМЕРИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ

Прибор предназначен для измерения частоты напряжения, по форме близкой к синусоидальной. Диапазон измерения разбит на четыре поддиапазона: 0—100 *гц*, 100—1000 *гц*, 1—10 *кгц*, 10—100 *кгц*. Измеряемая ча-

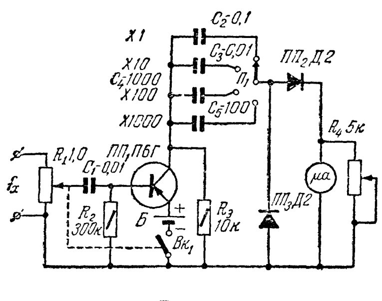


Рис. 6

стота определяется непосредственно по шкале стрелочного индикатора с учетом множителя, определяемого по положению переключателя $П_1$. В качестве стрелочного индикатора используется магнитоэлектрический микроамперметр на 100 *мка*. Схема прибора приведена на рис. 6.

Принцип работы прибора основан на методе заряда-разряда конденсатора. Напряжение измеряемой частоты f_x подается на основание полупроводникового триода $ПП_1$. Регулировкой потенциометра R_1 устанавливают такую амплитуду входного напряжения, чтобы триод не перегружался. Каждая отрицательная полуволна входного напряжения вызывает заряд одного из конденсаторов $C_2 \div C_5$, причем ток заряда проходит через стрелочный индикатор, отмечающий среднее значение тока. Каждая же положительная полуволна входного напряжения приводит к разряду этого конденсатора. Постоянные времени цепей заряда и разряда конденсатора подобраны так, что конденсатор успевает при каждом цикле заряда-разряда сначала зарядиться почти до напряжения батареи *Б*, а потом почти полностью разрядиться. Заряд на конденсаторе при прохождении каждой отрицательной полуволны входного напряжения составляет $Q = CU_б$. Весь ток заряда протекает через индикатор за один период колебания $T_{из}$ измеряемой частоты. Поэтому средняя сила тока, которую показывает индикатор, равна:

$$I = \frac{Q}{T_{из}} = f_x\, CU_б,$$

где C — емкость выбранного конденсатора $(C_2 \div C_5)$;
$U_б$ — напряжение батареи *Б* ($U_б = 22{,}5$ *в*).

Так как емкость C и напряжение $U_б$ в процессе измерения не изменяются, то ток через индикатор зависит только от частоты f_x. Поэтому шкалу индикатора можно проградуировать непосредственно в герцах.

Сопротивление R_4 предназначено для корректировки

показаний индикатора при градуировке прибора. Ручка его выведена под шлиц. Выключатель питания объединен с сопротивлением R_1.

СИГНАЛ-ГЕНЕРАТОР

Принципиальная схема сигнал-генератора приведена на рис. 7. Прибор состоит из генератора регулируемой частоты, кварцевого генератора, буферно-модуляторного каскада, являющегося одновременно и смесителем, и, наконец, звукового генератора. Конструктивно каждый каскад выполнен отдельным блоком на плоской гетинаксовой панельке и соединяется с другими блоками короткими жесткими проводниками.

Генератор регулируемой частоты на полупроводниковом триоде $ПП_1$ типа П6 работает в трех поддиапазонах: 100—330 *кгц*, 300—450 *кгц*, 430—650 *кгц*. Выбор поддиапазона производится переключателем $П_2$. Плавное изменение частоты производится конденсатором переменной емкости C_2, шкала которого проградуирована в килогерцах. Стабильность частоты генератора вполне удовлетворительная и зависит от стабильности параметров полупроводникового триода.

Контурные катушки L_1, L_2 и L_3 снабжены магнетитовыми сердечниками. Рядом с этими катушками расположены катушки связи L_4, L_5 и L_6 соответственно для каждого поддиапазона. Включение этих катушек производится тем же переключателем $П_2$. Высокочастотное на-

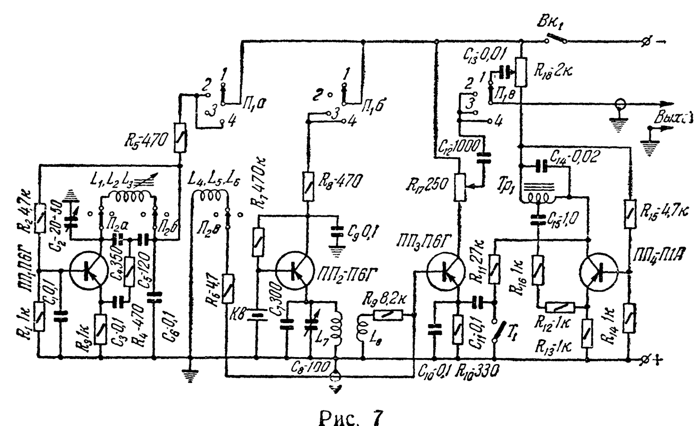


Рис. 7

пряжение, полученное от генератора, через сопротивление R_6 подается на основание буферно-модуляторного каскада на полупроводниковом триоде $ПП_3$ типа П6. Сопротивление R_6 должно быть подобрано так, чтобы не перегружать этот каскад. В цепь эмиттера триода $ПП_3$ подается напряжение звуковой частоты от звукового генератора, собранного на полупроводниковом триоде $ПП_4$ типа П1. Включение и выключение амплитудной модуляции высокочастотного напряжения производится тумблером T_1. Частота звукового генератора определяется данными трансформатора $Тр_1$ и емкостью конденсатора C_{14}. В описываемом приборе она равна 650 *гц*.

Для калибровки генератора регулируемой частоты, а также для измерений на коротковолновом поддиапазоне (при помощи гармоник) в приборе имеется кварцевый генератор на полупроводниковом триоде $ПП_2$ типа П6. Основная частота этого генератора 200 *кгц*. Колебательный контур состоит из катушки индуктивности L_7 и конденсаторов C_7 и C_8. При помощи катушки L_8 этот генератор связан с буферно-модуляторным каскадом. Нагрузка буферного каскада регулируется подбором сопротивления R_9.

Выбор рода работы прибора производится переключателем $П_1$. В положении «1» этого переключателя на выход прибора поступает напряжение от звукового генератора. Амплитуда этого напряжения регулируется потенциометром R_{18}. Остальные блоки прибора в этом положении переключателя выключены (снято коллекторное напряжение).

В положении «2» переключателя $П_1$ на выход прибора поступает высокочастотное напряжение от генератора регулируемой частоты. Амплитуда этого напряжения регулируется потенциометром R_{17}. Кварцевый генератор в этом положении переключателя $П_1$ выключен.

В положении «3» переключателя прибор используется в качестве кварцевого калибратора модулированной или немодулированной частоты.

Наконец в положении «4» переключателя $П_1$ выключены все генераторы прибора.

Прибор питается от батареи с напряжением около 3 *в*. Общий ток, потребляемый прибором, составляет около 1,5 *ма*.

РЕЛЕ ВРЕМЕНИ НА ПОЛУПРОВОДНИКАХ

Г. Новик

Реле времени широко используется как в промышленности, так и радиолюбителями для различных целей автоматического управления для создания выдержки времени при включении мощных выпрямителей, при печати фотографий и т. д.

Между тем существующие реле времени на электронных лампах чрезвычайно громоздки и неэкономичны, а реле времени на неоновых лампочках и стабиловольтах требуют применения весьма чувствительных и дорогих реле и имеют ограниченные выдержки времени.

Описываемое ниже реле времени с использованием полупроводниковых триодов свободно от этих недостатков. Принципиальная схема реле времени приведена на рис. 1.

Работает реле следующим образом. В коллекторной цепи полупроводникового триода включено обычное телефонное реле P_1, а цепь основания подключена через конденсатор C_1 и большое сопротивление R_1 к минусовому зажиму источника питания. В исходном состоянии конденсатор C_1 закорочен контактами тумблера T_1. Реле не включается, так как имеется еще один тумблер T_2, контакты которого разомкнуты. При включении тумблера T_2 конденсатор C_1 включается в цепь основания,

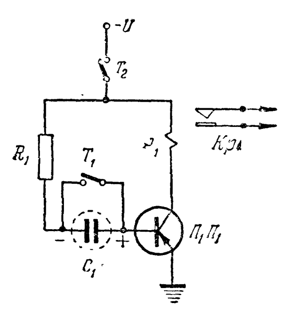


Рис. 1

через которую проходит бросок тока, равный $\frac{U}{R}$. Но так как триод имеет коэффициент усиления по току, равный β, то в его коллекторной цепи пройдет ток $\beta \frac{U}{R}$. Если этот ток больше тока срабатывания реле или равен ему, т. е.

$$\beta \frac{U}{R} \geqslant I_{ср},$$

то реле срабатывает и переключает свои контакты. Поскольку в цепи основания имеется конденсатор C_1, который с течением времени заряжается, ток в цепи основания, а следовательно, и в цепи коллектора постепенно уменьшается по закону

$$I = I_0 e^{\frac{-t}{\tau}},$$

где I_0 — первоначальный ток коллектора, равный $\frac{U}{R}\beta$;

I — ток коллектора в момент времени;

τ — постоянная времени цепи заряда конденсатора, равная $\tau = CR$;

t — время;

e — основная натуральная логарифмов.

Через время $t = T$ ток коллектора достигнет значения тока отпускания $I_{отп}$. Это время определяется из предыдущей формулы, как:

$$T = \tau \ln \frac{I_0}{I_{отп}} = RC \ln \frac{I_0}{I_{отп}},$$

но так как

$$I_0 = \frac{U}{R} \beta,$$

то

$$T = RC \ln \frac{U}{RI_{отп}} \beta.$$

Время T является выдержкой времени данного реле. Оно определяется как сопротивлением R_1 и емкостью C_1, так и коэффициентом усиления триода по току β.

Так как

$$R = \frac{U}{I_0} \beta,$$

то T определится из выражения:

$$T = \frac{U}{I_0} \beta C \ln \frac{I_0}{I_{отп}}.$$

Если ток включения I_0 больше тока отпускания примерно в 2,5 раза, то

$$\ln \frac{I_0}{I_{отп}} \approx 1 \text{ и } T = \frac{U}{I_0} \beta C.$$

Для триодов типа П6Г $\beta = 20 \div 30$. Для обычных реле $I_{сраб} = 10$ *ма*, $I_{отп} = 7 \div 8$ *ма*. Принимая $I_0 = 20$ *ма* и $U = 30$ *в*, получим:

$$T = \frac{30}{20 \cdot 10^{-3}} \cdot 30 \cdot C = \frac{900 \cdot 10^3}{20} C = 50 \cdot 10^3 \ C.$$

В качестве конденсатора можно взять малогабаритный электролитический конденсатор ЭН на 25 *мкф*, 20 *в*, тогда

$$T = 50 \cdot 10^3 \cdot 25 \cdot 10^{-6} = 1{,}25 \text{ сек.}$$

Такая выдержка времени мала и не всегда устраивает радиолюбителя, однако путем применения двух триодов можно выдержку времени резко увеличить. Действительно, если реле времени собрать по схеме рис. 2, где добавлен эмиттерный повторитель, то выдержка времени может быть значительно увеличена.

Если $\beta = 30$, то выдержка времени составит при ранее выбранных данных для двух триодов 40 сек., а при использовании трех триодов она может быть доведена до 900 сек., т. е. 15 мин. Однако в этом случае могут сказаться утечки сопротивлений изоляции проводников и конденсаторов, реле, и если необходимо получить большие выдержки, следует повысить напряжение питания цепей основания (рис. 3).

Используя описанный выше принцип, можно легко построить командное реле, которое будет периодически

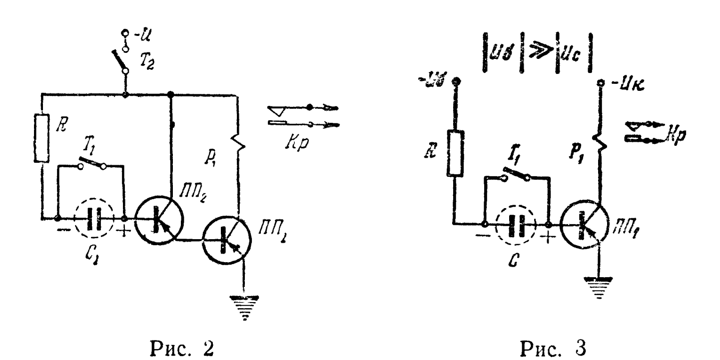


Рис. 2 Рис. 3

переключать свои контакты через заданные выдержки времени. Принципиальная схема командного реле времени приведена на рис. 4. Эта схема отличается от схемы на рис. 1 тем, что конденсатор шунтируется не нормально замкнутым контактом тумблера, а нормально замкнутым контактом исполнительного реле. После включения реле этот контакт размыкается и конденсатор C_1 заряжается так же, как это было описано выше. В момент отключения реле нормально закрытый контакт реле замыкается и конденсатор C_1 разряжается через сопротивление R_2. По мере разряда конденсатора увеличивается ток через основание триода и в зависимости от постоянной времени цепи разряда C_1R_2 реле вновь включается, при этом его нормально закрытый контакт размыкается и конденсатор C_1 вновь начинает заряжаться. Этот процесс повторяется периодически через определенные промежутки времени, выдавая командные сигналы. Макет такого командного реле был собран, опробован и дал надежные результаты испытаний. Оно обеспечивает регулируемые выдержки времени в пределах 10 сек.

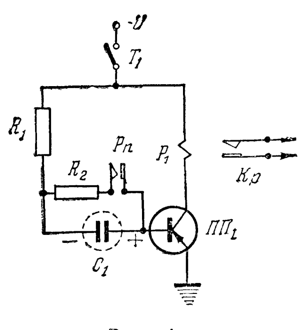


Рис. 4

СЕЛЬСКАЯ ЧЕТЫРЕХПРОГРАММНАЯ РАДИОТОЧКА

В. Маркарьян

Сельские радиослушатели, не имеющие электросети, часто испытывают затруднения с питанием приемника. Существующие приемники «Искра», «Родина» и другие требуют для своей работы громоздких батарей. Создание полупроводниковых триодов позволило по-новому разрешить радиофикацию села. Известно, что большинство сельских радиослушателей пользуются приемником в определенных участках диапазонов, а именно: Москва (обе программы), местная станция, обычно работающая в диапазоне средних волн порядка 360—600 *м*. В Европейской части Советского Союза хорошо слышны киевская и харьковская радиостанции. Исходя из этого был создан сравнительно небольшой, экономичный, удобный в обращении приемник на полупроводниковых триодах на четыре программы.

Приемник собран по схеме прямого усиления 2-V-3 на семи полупроводниковых триодах с фиксированной настройкой на четыре станции. Чувствительность приемника составляет 1 *мв* при выходной мощности 150 *мвт*. Питание приемника осуществляется от двух батареек карманного фонаря, соединенных последовательно. Максимальное потребление тока составляет 20 *ма*.

Приемник сохраняет работоспособность при снижении напряжения питания вплоть до 3,5—4,0 *в*. Проверка работоспособности приемника показала следующее. В августе 1958 г. в приемник были установлены свежие батареи. Ежедневно приемник работал по пяти часов, и лишь только 25 декабря 1958 г. он стал возбуждаться.

Произведенный замер напряжения показал 3,5 *в*. Приемник эксплуатировался в течение одного года. За это время стоимость радиослушания на этот приемник обходится в 10—15 руб. в год, причем срок службы одного комплекта из двух батарей равен трем-четырем месяцам.

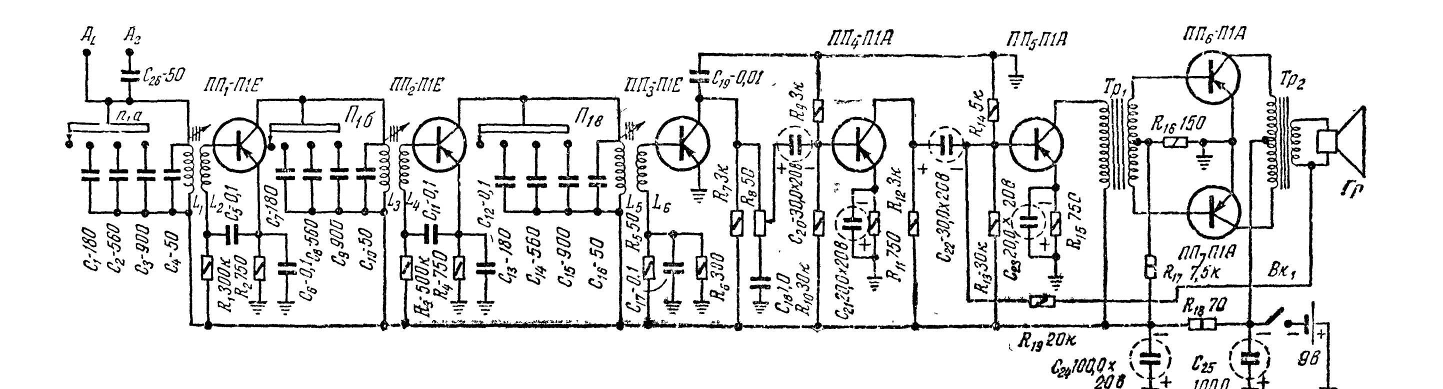
СХЕМА

Принципиальная схема изображена на рис. 1. Гнездо A_1 необходимо при использовании простейшей комнатной антенны, гнездо A_2 — для подключения внешней антенны. Два каскада высокой частоты собраны на германиевых триодах П1Е по схеме с заземленным эмиттером с термокомпенсационными ячейками R_2C_6, R_4C_{12}. Во входной цепи, в цепи коллектора первого триода, в цепи коллектора второго триода находятся колебательные контуры, составленные из катушек L_1, L_3 и L_5, к которым с помощью переключателя $П_1$ подсоединяется один из четырех конденсаторов в зависимости от принимаемой радиостанции.

Детекторый каскад также собран на триоде П1Е. Нагрузкой детекторного каскада служит сопротивление R_7, с которого напряжение низкой частоты подается на трехкаскадный усилитель с двухтактным выходом. Низкочастотная часть приемника собрана на триодах типа П1А. Первые два каскада низкой частоты собраны по схеме с заземленным эмиттером. Со второго каскада сигнал через согласующий трансформатор поступает на основания триодов выходного каскада, работающих в режиме класса В. Второй каскад низкой частоты охвачен отрицательной обратной связью для уменьшения нелинейных искажений. Первые пять каскадов питаются через фильтр $C_{24}R_{18}C_{25}$, исключающий возбуждение приемника на низких частотах.

КОНСТРУКЦИЯ И ДЕТАЛИ

Внешний вид приемника и расположение основных деталей на шасси приведены на рис. 2 и 3. Шасси приемника изготовлены из текстолита толщиной 2 *мм*. На горизонтальной части шасси укреплено большинство деталей, относящихся к высокочастотным и детекторному каскадам. Эта часть шасси к вертикальной части при-



А1
А2
С26-50
ПП1-П1Е
ПП2-П1Е
ПП3-П1Е
ПП4-П1А
ПП5-П1А
ПП6-П1А
ПП7-П1А
П1а
П1б
П1в
С1-180
С2-560
С3-900
С4-50
L1
L2
С5-0,1
R1 300к
R2 750
С6-0,1
С7-180
С8-560
С9 900
С10-50
L3
L4
С11-0,1
R3-500к
R4-750
С12-0,1
С13-180
С14-560
С15-900
С16-50
L5
L6
R5 50
С17-0,1
R6 300
С19-0,01
R7 3к
R8 50
С18 1,0
R9 3к
С20-30,0×20в
R10 30к
С21 20,0×20в
R11 750
R12 3к
С22-30,0×20в
R13-30к
R14 5к
С23 20,0×20в
R15 750
R19 20к
Тр1
Тр2
R16 150
R17 7,5к
R18 70
С24 100,0×20в
С25 100,0×20в
Вк1
9в
Гр

Рис. 1

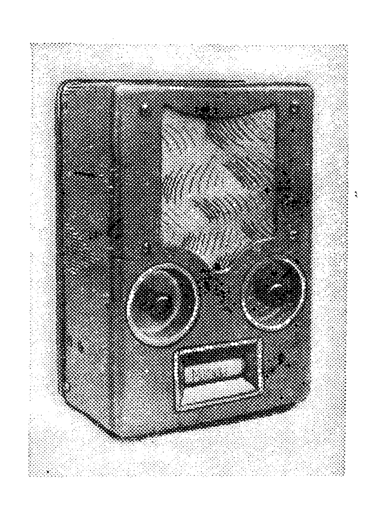


Рис. 2

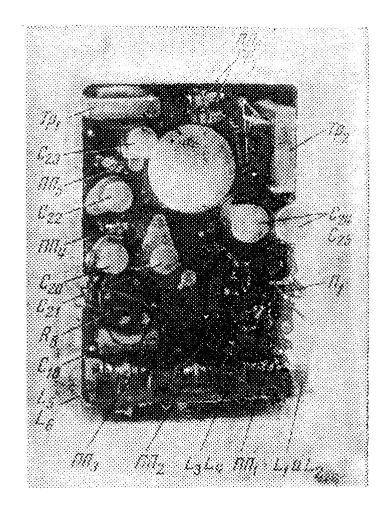


Рис. 3

креплена двумя винтами. Размеры шасси указаны на рис. 4. Шасси имеет вырез, куда вставлена магнитная система громкоговорителя. Для каждого триода на панели имеются три лепестка из латуни, к которым подпаиваются монтажные провода.

Переключатель переделан из переключателя тембра от приемника «Родина-52». На рис. 3 видно, что между группами контактов из трех штук существует некоторое свободное расстояние, иначе говоря, пропущено по одному контакту. Это сделано для того, чтобы исключить возможность взаимосвязи между каскадами, приводящей к самовозбуждению. Переключатель имеет четыре положения и одну плату. Четвертое положение — свободное.

Оригинально устроена шкала программ. На оси переключателя находится шкив, который при помощи нитки сцеплен с осью барабана, с вычерченными на нем названиями четырех городов. Надписи расположены по окружности на равных расстояниях друг от друга. Поворотом переключателя на один контакт шкив, сцепленный ниткой с осью барабана, поворачивается, а следовательно, поворачивается и сам барабан на 90°. Надписи на барабане видны через отверстие в футляре.

Схематическое изображение шкалы программ дано на рис. 5. Контурные катушки намотаны на трехсекционных каркасах, вставленных в горшкообразные сердечники типа СБ-1А. Сердечники приклеиваются к шасси клеем БФ-2 или эмалитом. Для того чтобы сердечники не отваливались, их штифты во время склейки надо выкрутить и через образовавшееся отверстие притянуть сердечник болтами к панели до полного высыхания клея. Катушки L_1, L_3 и L_5 имеют по 150 витков провода ПЭЛ 0,1, равномерно распределенных в трех секциях по 50 витков. Катушки связи L_2, L_4, L_6 намотаны равномерно поверх контурных катушек. Катушки L_2 и L_4 имеют по 20 витков, а катушка L_6 — 50 витков того же провода.

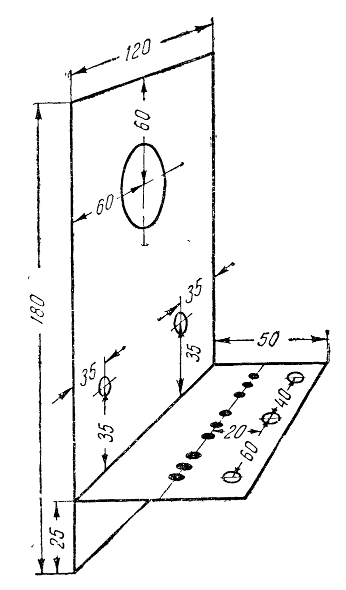


Рис. 4

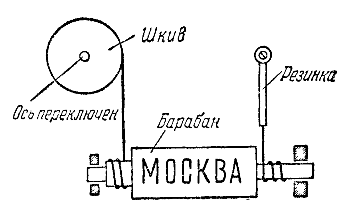


Рис. 5

Входной трансформатор Tp_1 имеет сердечник, состоящий из пластин Ш9, набор— 10 *мм*. Первичная обмотка содержит 2800 витков провода ПЭЛ 0,08, вторичная — 2×300 витков провода ПЭЛ 0,15. Выходной трансформатор Tp_2 собран на сердечнике, состоящем из пластин Ш-12, набор — 12 *мм*. Первичная обмотка имеет 2×300 витков провода ПЭЛ 0,25, вторичная — 70 витков провода ПЭЛ 0,5.

Ящик для приемника подобран готовый (пластмассовая коробка для ниток). В передней стенке сделан вырез для громкоговорителя, укрепленного на отражательной доске четырьмя винтами. Задняя стенка прикреплена к футляру также четырьмя винтами. Отсек

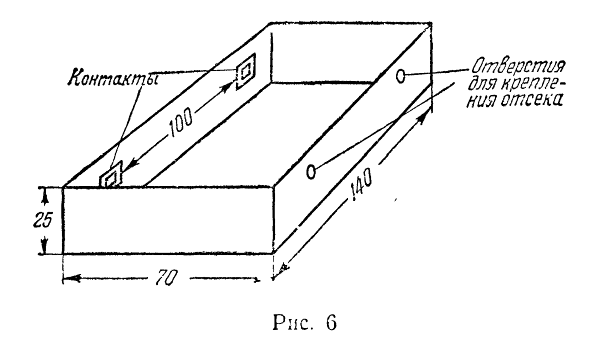


Рис. 6

для батарей изготовлен из миллиметрового гетинакса, размеры и чертеж его даны на рис. 6.

НАЛАЖИВАНИЕ ПРИЕМНИКА

Если все детали и монтаж соответствуют принципиальной схеме, то приемник должен сразу заработать. Прием московской радиостанции вполне возможен в пределах до 2500—3000 *км* от Москвы на внешнюю антенну. Если радиолюбитель, повторяющий данную конструкцию, выберет другие программы, не соответствующие этим данным волн, то колебательные контуры необходимо налаживать заново. Это можно сделать при помощи сдвоенного блока переменных конденсаторов, включенного вместо конденсаторов постоянной емкости в контуры приемника (во второй каскад усилителя ВЧ и детекторный).

Поворотом ручки переменного конденсатора приемник настраивают на желаемую станцию и определяют приблизительно величину необходимой емкости переменного конденсатора, который потом заменяют конденсатором постоянной емкости.

Подбор конденсаторов к колебательным контурам начинают с самого коротковолнового участка диапазона, так как этот конденсатор будет входить в состав следующих диапазонов. Вновь подключают блок конденсаторов переменной емкости, настраиваются на станцию с более длинной волной и повторяют весь процесс настройки сначала. Выбранные станции хорошо слышны во всей Европейской части Советского Союза.

ПЕРЕНОСНЫЙ СТОЛ ДЛЯ ТРЕНИРОВКИ РАДИСТОВ-ОПЕРАТОРОВ

И. Мерабьян

Переносный стол со звуковым генератором предназначается для тренировки радистов и обучения радистов-операторов передаче на ключе.

Стол состоит из щита для крепления основных деталей и звукового генератора на двух полупроводниковых триодах с автономным питанием.

Общий вид стола показан на рис. 1, принципиальная схема его приведена на рис. 2. Стол обеспечивает подключение четырех пар головных телефонов и одного ондулятора типа РТП, что дает возможность прослушивать собственную работу радисту-оператору и в то же время проверять его работу трем лицам с одновременной записью на ондуляторе типа РТП.

В конструкции тренировочного стола предусмотрена установка второго телеграфного ключа, а также подключение и работа на электронном ключе. В этом случае звуковой генератор выключают, а выход электронного ключа подключают к клеммам *3* и *4*.

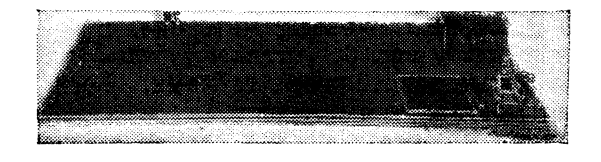


Рис. 1

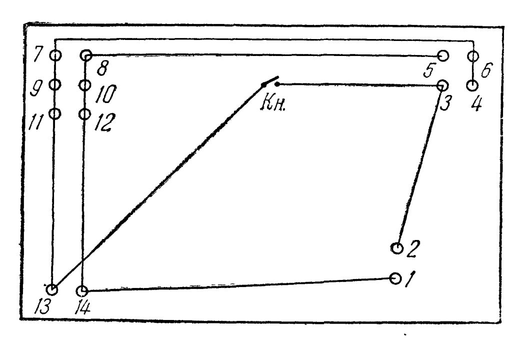


Рис. 2

Наряду с этим имеется возможность предупреждения радиста-оператора об истечении времени работы путем подачи сигнала в его головные телефоны с помощью кнопки $Кн_1$ (рис. 2).

Подключение звукового генератора, ондулятора, телеграфного ключа и головных телефонов производится, как показано на схеме рис. 2. Клеммы *5, 6, 7, 8, 9, 10, 13* и *14* предназначены для включения головных телефонов: к клеммам *3*, *4* подключается звуковой генератор, к клеммам *11*, *12* — ондулятор и к клеммам *1*, *2* — телеграфный ключ.

МОНТАЖ СТОЛА

Стол монтируется из двух листов пяти-шестимиллиметровой фанеры, которые размечают согласно рис. 3, после чего листы просверливают сверлом, диаметр которого зависит от диаметра винта клемм. С внутренней стороны листа фанеры резцом вырезают бороздки (рис. 3), толщина и глубина которых зависит от толщины монтажного провода.

По окончании нарезки бороздок на этот лист фанеры накладывают изоляционный материал. В отверстия фанеры по разметке рис. 3 вставляют клеммы с лепестками, которые закрепляют гайками, после чего укладывают монтаж по схеме рис. 2.

После монтажа лист фанеры и изоляционный материал закрывают вторым листом фанеры, чем добиваются скрытого монтажа. Листы соединяют гвоздями или

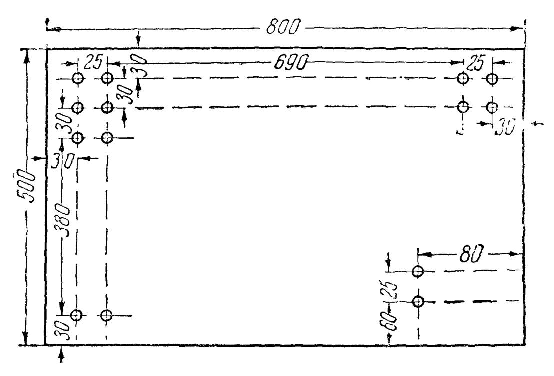


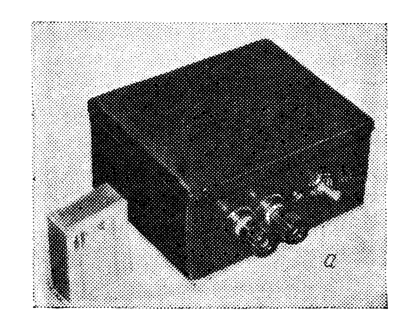
Рис. 3

шурупами. На окончательно отделанный стол устанавливают телеграфный ключ и звуковой генератор с автономным питанием.

ЗВУКОВОЙ ГЕНЕРАТОР С АВТОНОМНЫМ ПИТАНИЕМ

Звуковой генератор (рис. 4) работает на двух германиевых триодах. Принципиальная схема его показана на рис. 5. Триод $ПП_1$ (П6) работает как звуковой генератор, а триод $ПП_2$ (П8) как усилитель мощности.

Схема звукового генератора проста в налаживании и стабильна в работе. Возбуждения генератора добиваются подбором конденсатора C_2. Рабочий режим триода $ПП_1$ подбирают смещением на основании триода сопротивления R_1.



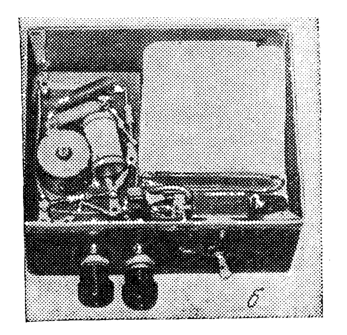


Рис. 4

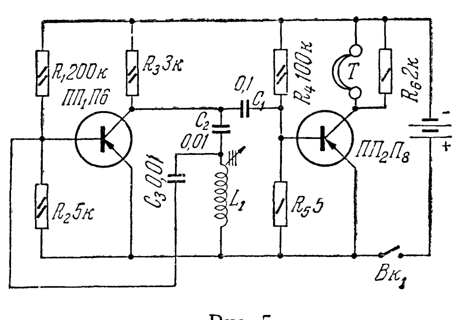


Рис. 5

Частоту генерации изменяют подбором емкости конденсатора C_1 и индуктивности катушки L_1, которая намотана проводом ПЭЛ 0,1 «внавал» до заполнения каркаса и помещена в горшкообразный сердечник типа СБ-4. Смещение на основании триода $ПП_2$ подается с делителя R_4 и R_5 и подбирается изменением сопротивления R_4 по максимальной отдаваемой мощности в нагрузку.

Звуковой генератор монтируют на гетинаксовой, текстолитовой или любой другой изоляционной плате, размер которой показан на рис. 6, и на ней располагают все основные детали.

Монтаж производят следующим образом. На плате просверливают отверстия под триоды и контактные лепестки для крепления сопротивлений и конденсаторов. Если контактных лепестков нет, можно использовать медный провод диаметром 1 *мм*. Для этого предварительно подбирают имеющийся в наличии монтажный материал, размечают шасси и просверливают отверстия сверлом 0,8 *мм*; затем в эти отверстия вставляют медный провод и обкусывают на 2—3 *мм* над платой.

Крышка и корпус звукового генератора изготовляются из дюралюминия толщиной 1,5 *мм*; раскрой листа показан на рис. 7.

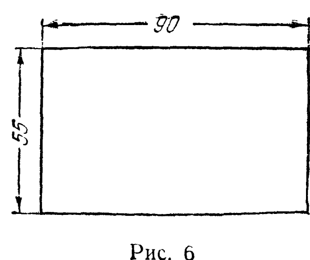


Рис. 6

После сборки на корпус звукового генератора устанавливают две выходные клеммы и тумблер выключения питания.

Весь звуковой генератор питается от двух батарей типа КБС для карманного фонаря, которые помещаются в корпусе, как показано

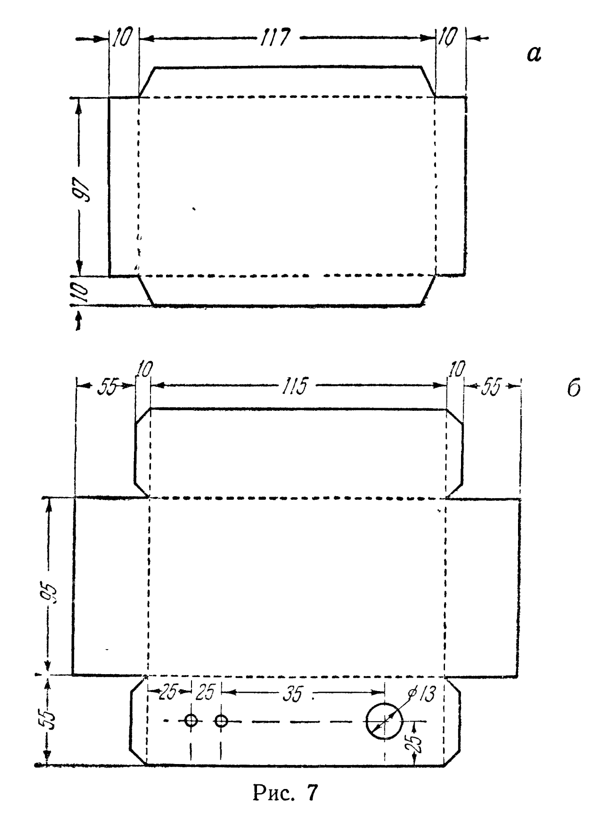


Рис. 7

на рис. 4. Одного комплекта питания хватает на 250 часов работы.

Тренировочный стол радиста-оператора с звуковым генератором особенно удобен для работы в пионерских лагерях, в полевых условиях, а также во время проведения соревнований радистов-операторов.

При применении двух-трех столов отпадает необходимость монтажа класса, что приводит к большой экономии времени, монтажного материала и гарантирует от нежелательных наводок.

Предложенный тренировочный стол был проверен в работе во время республиканских и всесоюзных соревнований радистов-скоростников.

СОДЕРЖАНИЕ

В ПОМОЩЬ РАДИОЛЮБИТЕЛЮ

Выпуск 9

Редактор *А. А. Васильев* Худож. редактор *Б. А. Васильев*
Техн. редактор *Г. И. Блаженкова* Корректор *К. А. Мешкова*

Г-57068 Изд. № 1/1669 Подписано к печати 9/XII—59 г.
Формат бум. 84×108 1/32 2,0 физ. п. л. = 3,28 усл. п. л.
Уч.-изд. л.=2,840 Тираж 100 000 Цена 1 руб.
Изд-во ДОСААФ, Москва, Б-66, Ново-Рязанская, д. 26.
Тип. Изд-ва ДОСААФ, г. Тушино. Зак. 348.

Отпечатано с готового набора в 1-й типографии Профиздата.
Москва, Крутицкий вал, 18. Зак. 1075.

1 руб.